# பொது விஞ்ஞானம்

முதல் புத்தகம்—முதல் பாரத்திற்கு

462
3-56

[1949-ம் வருடத்திய புதிய பாடத்திட்டப்படி
தயாரிக்கப்பெற்றது]

பசுமலை உயர்தர, போதனாமுறைக் கலாசாலைகளின்
விஞ்ஞான ஆசிரியர்
**மு. சோமசுந்தரம், பி. ஏ., எல். டி.,**
இயற்றியது

**வி. சூ. சுவாமிநாதன்**
பிரசுரகர்த்தர் :

மேலக்கோபுரத் தெரு, மதுரை.
பிரான்ஸிஸ் ஜோஸப் தெரு, சென்னை-1.

பதிப்புரிமை]

[விலை ரூ. 1—4—0

திருத்திய பதிப்பு—அக்டோபர் 1954
நான்காம் பதிப்பு—ஜூலை 1956

Approved by the Text-Book Committee, Madras.
*Vide* Fort St. George Gazette Part I-B.
Supplement Page 22 Dated 4-5-'55

ஞானோதயா பிரஸ், 11, ஆண்டர்ஸன் தெரு, சென்னை-1.

# முகவுரை

1949-ம் வருடம் அரசாங்கத்தாரால் திருத்தியமைக்கப் பட்ட முதல் மூன்று பாரங்களின் புதிய விஞ்ஞான பாடத் திட்டத்தின்படி முதல் பாரத்திற்கு இப்புத்தகம் தயாரிக்கப் பட்டுள்ளது. 12 வயது முதல் 14 வயதுள்ள நம் தமிழ் நாட்டுச் சிறுவர் சிறுமிகளின் மொழித் திறமைக்கும், அறிவுத் தன்மைக்கும் ஏற்றவாறு இப்புத்தகங்களின் நடையும், பொருளும் மிக்க கவனத்துடன் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

விஞ்ஞானப் பாடம் வெறும் புத்தகப் படிப்பாக இல்லாமல் தினசரி வாழ்க்கையுடன் சம்பந்தப்பட்டதாக இருக்குமாறு தேவையான இடங்களில் பரிசோதனைகளும், செய்முறைப் பயிற்சிகளும் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு பாடத்திலும் கற்றுக்கொள்ளவேண்டிய முக்கியமான பொருள்கள் பிள்ளைகளின் மனத்தில் பதிய உதவுமாறு அப்பாடத்தின் இறுதியில் கேள்விகள் கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன. பாடங்கள் நன்கு விளங்கும் பொருட்டு ஏராளமான படங்களும் ஆங்காங்கு சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

இப்புத்தகங்களை உபயோகித்து விஞ்ஞானம் கற்கும் பிள்ளைகள் ஆகாரம், தேகசுத்தம், ஆரோக்கிய வாழ்க்கை, இயற்கையின் விதிகள் இவை பற்றிய தெளிவான அறிவைப் பெற்றுப் பிற்காலத்தில் நம் நாட்டின் சிறந்த மக்களாக விளங்குவார்கள் என்று ஆவலுடன் எதிர்பார்க்கிறேன்.

விஞ்ஞான ஆங்கிலப் பதங்களுக்கு நேரான தமிழ்ச் சொற்கள் அரசாங்கத்தாரால் தயாரிக்கப்பட்டபடி இப்புத்தகங்களில் உபயோகிக்கப்பட்டுள்ளன. தவிர, இப்புத்தகத்தில் தேவையான இடங்களில் தமிழ் விஞ்ஞானச் சொற்களுக்குப் பக்கத்தில் ஆங்கிலச் சொற்களும், கடைசியில் விஞ்ஞானக் கலைச் சொற்களின் அகராதியும் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

இப்பதிப்பில், இன்றியமையாத பல திருத்தங்கள் செய்யப் பட்டு, பல புதிய படங்களும் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

***நூலாசிரியர்***

## SYLLABUS—FORM I

### Food

(1) Uses of food to plants and animals for growth and work. Articles commonly used as food. Wholesome and nutritious food. Importance of vegetables.

(2) Food habits of local animals from point of view of structural adaptation—cow, horse, cat, dog, squirrel.

(3) Why should food be cooked ? Elementary ideas regarding digestion and absorption.

### Breathing

(1) Difference in the air breathed in and breathed out.

(2) Respiratory organs in man. Expansion and contraction of chest during breathing.

(3) Effects of bad air and need for ventilation.

### Coming into being and growing

(1) The life history of the house fly, the mosquito and the frog.

### Movement

(1) Modes of locomotion of animals. Walking, running, jumping, creeping, swimming, flying.

(2) Rapid modes of travelling on land, air, and sea by man.

### Maintaining Physical Efficiency and Healthful Living

(1) Clothing—the need for cotton, silk and woollen articles of clothing—their suitability for season and climate and relative capacity to absorb and evaporate moisture.

(2) Personal cleanliness—care of eye, teeth, ears and nose.

(3) Chief aids to health—good food, exercise, sleep, air, sunshine.

(4) Safety in walking, safety on the road and while cycling.

### Building a Home

(1) Building materials—wood—types in the locality. Stones—varieties in the locality and their preparation.

(2) Lighting, ventilation and cleaning. White-washing, painting, disinfection.

## Exploring the Environment

(1) (*a*) Air has weight— (*b*) air necessary for breathing (plants and animals)—(*c*) air necessary for burning

(2) The sun, the moon and the stars. Phases of the moon. Identifying a few prominent star groups. (The Pole star, The Great Bear, The Orion and Pleiades).

(3) How fire was produced through the ages. Uses of fire to men.

(4) Animals—Vertebrates and invertebrates—typical examples of each group

(5) Factors affecting the growth of plants—soil, water, climate, sunlight.

(6) Different kinds of soil—gravel, sand, clay and loam.

(7) Tilling—fertilizers and manures. The earthworm, a friend of the farmer.

(8) Uses of plants for clothing and in industry. Economic and other values of trees and forests.

(9) The three states of matter. Solid, liquid and gas.

(10) Water, chief sources of water—its physical properties—freezing, boiling—ice lighter than water—dissolving power—factors affecting solution.

(11) Light—its relation to life and seeing—a disinfectant; chief sources of light—the sun, stars, incandescent solids. Burning gases and vapour.

(12) Light rays travel in straight lines. Shadows—the umbra and the penumbra. Eclipses.

(13) Magnet—its properties. Making of magnets by the touch method. The magnetic needle and the mariner's compass.

(14) Friction—its uses. Where and how it should be reduced.

(15) Sensing—the five sense organs and their connexion through nerves with the brain.

## Harnessing Forces of Nature

(1) Pressure of air. Its measurements. Barometer and its uses.

(2) Syringe—application of the principle in the ink-filler, medicine dropper and the self filling fountain pen.

(3) The lift pump.
(4) Lever—forms and examples—uses.
(5) The wind-mill—how it works.

EMPLOYING PRODUCTS OF NATURE FOR HUMAN COMFORT

(1) Petroleum—where found—crude oil.

(2) Making of glass.

(3) Making of paper.

(4) Common metals such as silver, gold, lead, tin, copper, aluminium. Their properties and uses.

PRACTICAL ACTIVITIES SUGGESTED

(1) Gardening should form an essential part of the course. If space for gardening could not be had pot gardening may be tried. In Form I common vegetables and flowers of the locality should be grown and observed—

(*a*) Vegetables providing proteins, starch, minerals, flavour, vitamins, etc.

(*b*) Flowers providing colour and gaiety, fragrance, etc.

A collection of articles of food used in the locality may be made as a museum activity.

(2) The following field activities are suggested :—

(*a*) Visit to fields to study the mode of cultivation of the common food articles.

(*b*) Observation of the mode of feeding of the common animal—cat, dog, cow, etc.

(*c*) Examination of the skull of these animals.

(*d*) Examination under field and laboratory conditions of the mosquito, the house fly and the frog.

(*e*) Observation of the modes of travel in the locality and the use of wheels, animals and chemical energy in locomotion.

(*f*) Visit brick kilns.

(*g*) Identify the prominent star groups (Pole Star, Great Bear, Orion and Pleiades).

(*h*) Organize a safety squad for the class and give them regular practice in 'safety first' exercises.

(*k*) Daily health examination of the eye, ear, nose, teeth, etc.

(*l*) Test the vital capacity of the pupils.

## பொருளடக்கம்


| வரிசை எண் | பொருள் | | பக்கம் |
|---|---|---|---|
| | **I. உணவு** | | |
| 1. | உணவின் பயன்கள் | ... | 1 |
| 2. | நமது உணவுப் பொருள்கள் | ... | 5 |
| 3. | உணவு சமைத்தல் | ... | 11 |
| 4. | உணவு ஜீரணமடைதல் | ... | 13 |
| 5. | சில பிராணிகளின் உணவுப் பழக்கங்கள் | ... | 16 |
| | **II. சுவாசித்தல்** | | |
| 6. | நாம் சுவாசிக்கும் பொழுது காற்றில் ஏற்படும் மாறுதல்கள் | ... | 26 |
| 7. | மனிதனுடைய சுவாச உறுப்புக்கள் | ... | 30 |
| 8. | காற்றோட்டம் | ... | 34 |
| | **III. பிறத்தலும் வளர்தலும்** | | |
| 9. | சில பிராணிகளின் பிறப்பும் வளர்ச்சியும் | ... | 37 |
| | **IV. சஞ்சரித்தல்** | | |
| 10. | பிராணிகளின் சஞ்சாரம் | ... | 45 |
| 11. | வேகமாகப் பிரயாணம் செய்ய உதவும் சாதனங்கள் | ... | 52 |
| | **V. தேகத்திறனைப் பாதுகாத்தலும், ஆரோக்கிய வாழ்வும்** | | |
| 12. | நமது ஆடைவகைகள் | ... | 57 |
| 13. | தேகசுத்தம் | ... | 61 |
| 14. | ஆரோக்கிய விதிகள் | ... | 65 |
| 15. | சாலைவிதிகள் | ... | 69 |
| | **VI. வீடுகட்டுதல்** | | |
| 16. | கட்டடங்களுக்கு ஏற்ற கற்களும் மரங்களும் | ... | 75 |
| 17. | வீட்டின் சுகாதார வசதிகள் | ... | 79 |

## VII. சுற்றுப்புறத்தை ஆராய்தல்


18. காற்று ... 82
19. சூரியனும் சந்திரனும் ... 86
20. சில நட்சத்திரக் கூட்டங்கள் ... 90
21. நெருப்பு ... 93
22. பிராணிகளின் இனங்கள் ... 96
23. தாவரங்களின் வளர்ச்சி ... 99
24. மண் வகைகள் ... 103
25. நிலத்தைப் பண்படுத்தல் ... 106
26. தாவரங்களின் உபயோகங்கள் ... 110
27. ஜடப்பொருள்களின் மூன்று நிலைகள் ... 113
28. தண்ணீர் ... 117
29. ஒளி ... 123
30. ஒளி பரவுதல் ... 127
31. காந்தம் ... 132
32. உராய்வு ... 137
33. புலனறிவு ... 142


## VIII. இயற்கைச் சக்திகளைக் கையாளுதல்


34. காற்றின் அழுத்தம் ... 145
35. காற்றின் அழுத்தத்தை உபயோகித்தல் ... 150
36. மேலிழுக்கும் பம்ப்பு ... 153
37. காற்றுலை ... 156
38. நெம்புகோல் ... 158


## IX. இயற்கைப் பொருள்களை உபயோகித்தல்


39. பெட்ரோலியம் ... 164
40. கண்ணுடி ... 166
41. காகிதம் ... 169
42. உலோகங்கள் ... 171
விஞ்ஞானக் கலைச்சொற்கள் ... 175

# பொது விஞ்ஞானம்

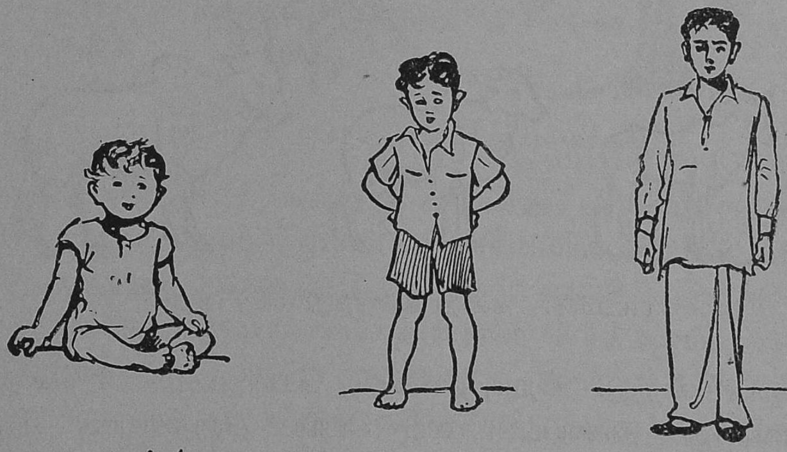
## முதல் புத்தகம்—முதல் பாரத்திற்கு

## I. உணவு

### 1. உணவின் பயன்கள்

(பிராணிகளுக்கும் தாவரங்களுக்கும் உணவின் உபயோகம்—வளர்ச்சிக்கும் வேலை செய்யச் சக்தி தருவதற்கும்.)

**நமது தேக வளர்ச்சிக்கு உணவு அவசியம்:** பிறந்த குழந்தை சுமார் ஏழு பவுண்டு எடையுள்ளதாக இருக்கும். அதற்குத் தாய் பாலூட்டி வளர்க்கிருள்.

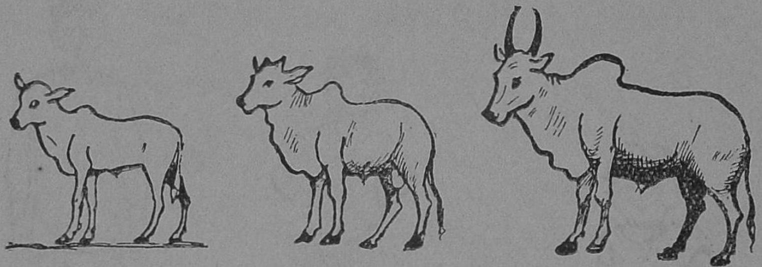


படம் 1. குழந்தை வளர்ந்து பெரிய ஆளாதல்

ஆகையால் அக்குழந்தை நாளுக்கு நாள் வளர்ச்சி பெற்று எடை அதிகரிக்கிறது. சிறு குழந்தைகளாகப்

பிறந்து வளர்ந்தே நாம் ஒவ்வொருவரும் பெரியவர்களாகியுள்ளோம். உன் பாடசாலையிலுள்ள தராசின் மூலம் உன்னுடைய எடையைக் குறித்துக்கொள். அதேபோல் உன் வகுப்பிலுள்ள மாணவர்களின் எடைகளையும் குறித்து ஓர் அட்டவணை தயார் செய். மாதமொரு முறை எடைகளைக் கண்டறிந்து அட்டவணையில் குறி. நாளுக்கு நாள் உங்கள் தேக வளர்ச்சிக்குத் தகுந்தாற்போல எடையும் அதிகரிப்பதைப் பார். இவ்வாறு நமது தேகம் வளர்ச்சியடைவதற்கு உணவே காரணமாகும்.

**பிராணிகளின் வளர்ச்சிக்கும் உணவு அவசியம்:** ஒரு பசுவின் கன்று பிறக்கும்பொழுது தாயைவிட மிகவும் சிறிய உருவத்தோடு இருக்கின்றது. தாய்ப்பாலைக் குடித்துக் கன்று சில நாட்களில் பெரிதாக வளர்ச்சி



படம் 2. கன்று வளர்ந்து மாடு ஆதல்

யடைகின்றது. பிறகு தாயோடு சென்று புல்லைத் தின்று வளர்ந்து தாயைப்போலப் பெரிய பிராணியாகி விடுகிறது. பூனை, நாய் முதலிய பிராணிகளின் குட்டிகளும் பால், மாமிசம் முதலியவற்றைப் புசித்து வளர்ச்சியடைகின்றன.

கோழி முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் குஞ்சு மிகவும் சிறியதாகக் காணப்படுகிறது அக்குஞ்சு தாயுடன் இரை தேடித் தின்று சில நாட்களில் தாயைப்போல் பெரிய கோழியாக வளர்ந்து விடுகிறது. ஆகவே எல்லாப் பிராணிகளின் வளர்ச்சிக்கும் உணவு இன்றியமையாதது என்று அறிகிறோம்.

**தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கும் உணவு தேவை:** தோட்டத்தில் ஒரு விதையை நாம் ஊன்றி வைத்தால் சில நாட்களில் அது முளைத்துச் செடியாக வளர்கிறது.

படம் 3. செடி வளர்ந்து மரமாதல்

வயல்களில் பயிர் நன்ருய் வளர்ந்து பயனளிப்பதற்கு நாம் எருப்போடுகிறோம். தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான உணவுப் பொருள்கள் எருவில் இருக்கின்றன. செடிகளுக்கு நாம் தண்ணீர் விடுகிறோம். பூமியிலுள்ள சத்துக்கள் தண்ணீரில் கரைந்து வேர்கள் மூலம் கிரகிக்கப்பட்டுத் தாவரங்களை வளர்க்கின்றன. தோட்டத்திலுள்ள செடிகளுக்கு நாம் சில நாட்கள் தண்ணீர் விடாமல் இருப்போமானால், அவை வாட்டமடைவதைப் பார்க்கிறோம். பயிர்களுக்குக் காலா

காலங்களில் போதிய மழையில்லாமற் போனால், அவை நன்றாய் வளர்ந்து பயனளிப்பதில்லை. ஆகவே, தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கும் உணவு இன்றியமையாதது.

**வேலை செய்வதற்குத் தேவையான சக்தியை உணவு அளிக்கிறது:** நாம் ஒரு வேளை சாப்பிடா விட்டால், நமது வேலைகளைச் சுறுசுறுப்பாகச் செய்ய முடிவதில்லை. பட்டினி கிடப்பவன் பலவீனமடைகிறான்; அவனால் வேலை செய்ய இயலாது. மாடுகளும் குதிரைகளும் வண்டிகளை இழுத்துச் செல்லுகின்றன. அவற்றிற்குத் தீனி போடாமல் பட்டினி போட்டால் அவை சோர்வடைந்துவிடும்; சுறுசுறுப்பாக வேலை செய்யமாட்டா.

தாவரங்களும் வேலை செய்கின்றன. வேர்கள் பூமியைத் துளைத்துக்கொண்டு செல்லுகின்றன. கிளைகள் மேல்நோக்கி வளர்கின்றன. மண்ணிலுள்ள சத்துநீரைத் தாவரங்கள் தம் வேர்களால் உறிஞ்சி இலைகளுக்கு உயர்த்துகின்றன. இலைகளிலிருந்து எப்பொழுதும் நீர் ஆவியாகிக்கொண்டே இருக்கிறது; அதே சமயத்தில் வேர்கள் நீரை உறிஞ்சி இலைகளுக்கு அனுப்பிக்கொண்டே இருக்கின்றன. இவ்வேலைகளைத் தாவரங்கள் செய்வதற்கு உணவு அவசியமானது.

ஆகையால், உயிருள்ள எல்லாப் பிராணிகளுக்கும் தாவரங்களுக்கும் உணவு அவசியமானது. வளர்ச்சிக்கும் வேலை செய்வதற்குத் தேவையான சக்தியைப் பெறுவதற்கும் உணவு இன்றியமையாதது.

## கேள்விகள்

1. உணவினுல் நாம் அடையும் இரண்டு முக்கியமான பயன்கள் யாவை?

2. பயிர்களுக்கு எருப்போடுவதன் நோக்கம் யாது?

3. தோட்டத்திலுள்ள செடிகளுக்குத் தண்ணீர் விட வேண்டிய அவசியம் யாது?

## 2. நமது உணவுப் பொருள்கள்

(சில சாதாரண உணவுப் பொருள்கள்—புஷ்டியான உணவுகள்—காய்கறிகளின் அவசியம்)

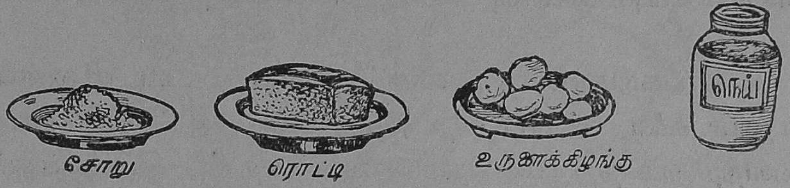
**மக்கள் உபயோகிக்கும் பலவகை உணவுப் பொருள்கள்:** உலகின் பற்பல பாகங்களில் வசிக்கும் மக்கள் ஆங்காங்குக் கிடைக்கும் உணவுப் பொருள்களையே உட்கொள்கின்றனர். வட இந்தியாவில் கோதுமை ஏராளமாகப் பயிரிடப்படுகிறது. ஆகையால், அங்கு வசிப்பவர்கள் கோதுமையை முக்கிய உணவுப் பொருளாக உபயோகிக்கின்றனர். தென் இந்தியாவில் நெல் அதிகமாக விளைகிறது; ஆகவே தென்னிந்தியர்களாகிய நாம் அரிசியை முக்கிய உணவாகக் கொள்கிறோம். சோளம், கேழ்வரகு, துவரை, உளுந்து, கடலை முதலிய தானியங்களும் நமது நாட்டில் பயிரிடப்படுகின்றன. இவற்றையும் நாம் உணவுப் பொருள்களாக உபயோகிக்கிறோம்.

தானியங்களைத் தவிர பல வகையான காய்கறி கிழங்குகளையும் பழங்களையும் நாம் உணவுப் பொருள் களாக உபயோகிக்கிறோம். கத்தரி, வெண்டை, வாழை முதலிய காய்களும், சர்க்கரை வள்ளி, சேம்பு, கருணை முதலிய கிழங்கு வகைகளும், மா, பலா, வாழை, ஆரஞ்சு முதலிய பழவகைகளும் நம் நாட்டில் ஏராளமாகப் பயிரிடப்படுகின்றன. இவைகளை எல் லாம் நாம் உணவுப்பொருள்களாக உபயோகிக் கிறோம்.

பால் சத்துள்ள ஓர் உணவுப் பொருள். குழந்தை களுக்குப் பால் ஒன்றே போதுமான உணவாகிறது. நெய், மோர், தயிர், வெண்ணெய் முதலியவை பாலி லிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவற்றையும் நாம் உணவுப் பொருள்களாக உபயோகிக்கிறோம். முட்டை, மீன், மாமிசம் முதலியவைகளையும் பலர் உணவுப் பொருள்களாகக் கொள்கின்றனர். இவை பிராணிக ளிடமிருந்து கிடைப்பதால் இவற்றை **மாமிச உணவு** என்றும், தானியங்கள், காய்கறி கிழங்குகள், கனிகள் முதலியன தாவரங்களிலிருந்து கிடைப்பதால் இவற் றைத் **தாவர உணவு** என்றும் கூறலாம். சிலர் தாவர உணவையே உபயோகிக்கின்றனர். ஆயினும் இவர்கள் பிராணிகளுடமிருந்து கிடைக்கும் பால், தயிர், மோர், வெண்ணெய், நெய் முதலியவற்றையும் உபயோகிக் கின்றனர்.

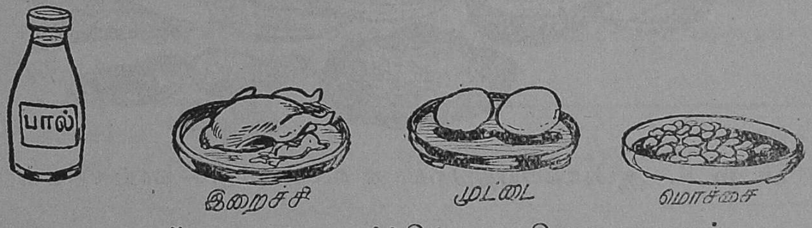
**சத்துள்ள உணவு:** மேற்கண்ட தாவர, மாமிச உணவுகளில் ஒவ்வொன்றும் நமக்கு ஒரு முக்கிய

பயனை அளிக்கக் கூடியதாக இருக்கின்றது. அரிசி, கோதுமை, சோளம், கேழ்வரகு, கம்பு போன்ற தானி




படம் 4. சக்தி தரும் சில உணவுகள்

யங்கள் நாம் வேலை செய்வதற்குத் தேவையான சக்தியையும், உடலுஷ்ணத்திற்கு வேண்டிய வெப்பத்தையும் அளிக்கின்றன. வெண்ணெய், நெய், முதலிய கொழுப்புப் பொருள்களும் இவ்வாறே சக்தியும் வெப்பமும் தரக்கூடிய உணவுப் பொருள்களாகும். துவரை, கடலை, அவரை, உளுந்து போன்ற பருப்புக்கள், பால், இறைச்சி முதலியவை நமது தேக வளர்ச்சிக்கு உதவுகின்றன. நாம் அரிசியை மாத்திரம் சாப்பிடுவோமானால் நமது உடல் நல்ல வளர்ச்சியை அடையாது.




படம் 5. உடல் வளர்ச்சிக்கான சில உணவுகள்

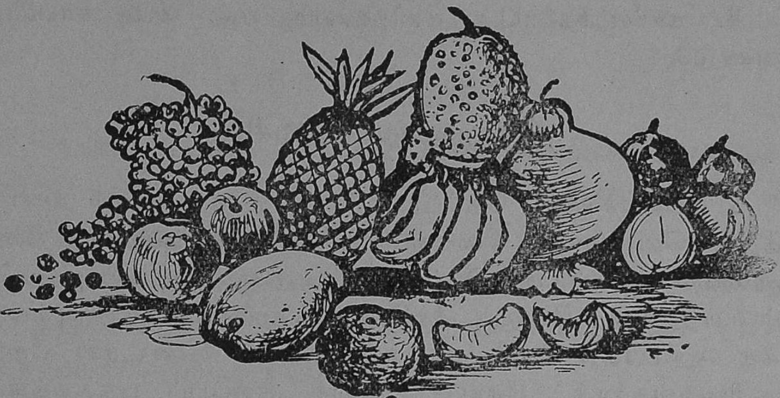
ஆகையால் நாம் நல்ல உடல் வளர்ச்சியைப் பெறவும், நமது வேலைகளைக் களைப்படையாமல் செய்யவும் அரிசியுடன், பால், நெய், வெண்ணெய், பருப்பு முதலியவைகளைச் சேர்த்துப் புசிக்க வேண்டும். மீன், இறைச்சி,

முட்டைபோன்ற மாமிச உணவைப் புசிப்பவர்கள் அவற்றுடன் அரிசி, கோதுமை போன்ற சில தானிய வகைகளையும் ஓரளவு சேர்த்துக்கொள்ள வேண்டும்.

**காய்கறிகளின் அவசியம்:** நமது உடலிலுள்ள எலும்புகளை வளர்ப்பதற்கும், உடலை ஆரோக்கியமாக வைத்திருப்பதற்கும் தேவையான சத்துப் பொருள்கள்

படம் 6. ஆரோக்கியத்திற்கான உணவுகள்—காய்கறிகள்

காய்கறிகளிலும், பழங்களிலும், கீரை வகைகளிலும் ஏராளமாக இருக்கின்றன. தவிர, இவைகளை அதிக மாகப் புசிப்பதால் மலச்சிக்கல் ஏற்படாது. ஆகையால், நாம் காய்கறிகளையும், பழங்களையும், கீரை வகைகளை யும் நாள்தோறும் போதிய அளவு சாப்பிடவேண்டும்.



படம் 7. ஆரோக்கியத்திற்கான உணவுகள்—பழங்கள்

அழுகிப்போன காய்கறிகளையாவது பழங்களையாவது புசிக்கக்கூடாது. அவற்றில் புழுக்களும், வியாதிகளை உண்டாக்கக்கூடிய கிருமிகளும் இருக்கும். ஆகையால் புதிதாகப் பறித்த காய்கறிகளையும், கீரைகளையும், கனிகளையுமே நாம் சாப்பிடவேண்டும்.

## கேள்விகள்

1. நாள்தோறும் நீ உபயோகிக்கும் உணவுப் பொருள்களைப் பின்வரும் அட்டவணையில் குறி. ஒவ்வொரு வகைக்கும் ஐந்து உதாரணங்கள் கொடு.

| தானியங்கள் | காய்கறிகள் | கிழங்குகள் | கனிகள் | மாமிச உணவு |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

2. அரிசியை மாத்திரம் சாப்பிடுவதால் ஏற்படும் குறை என்ன ?

3. காய்கறிகளையும் கனிகளையும் ஏன் நாம் சாப்பிட வேண்டும்?

## செய்முறைப் பயிற்சி

1. பாடசாலைத் தோட்டத்தில் பாத்திகள் தயார் செய்து கத்தரி, வெண்டை, சீமைத் தக்காளி, வெங்காயம், கீரை முதலியவைகளைப் பயிர் செய். ஒவ்வொரு செடியையும் பயிரிடும்போது விதை போட்டதேதி, விதை முளைத்த தேதி, பூக்கள் பூக்க ஆரம்பித்த தேதி, காய்கள் முதலில் உண்டான தேதி முதலியவைகளைத் தோட்டவேலைக் குறிப்புப் புத்தகத்தில் குறித்து ஆசிரியரிடம் காண்பி.

2. அவரை, புடல், பாகல் முதலியவைகளையும் தோட்டத்தில் பயிரிடு. இவை, பற்றி ஏறுவதற்குக் குச்சிகளை நட்டுப் பந்தல் போடு. இவைகளைப் பயிரிடுவது சம்பந்தமான விவரங்களைத் தோட்டவேலைக் குறிப்புப் புத்தகத்தில் குறி.

3. ஆசிரியருடன் அடிக்கடி உல்லாசப் பிரயாணம் செய்து ஊரைச் சுற்றியுள்ள இடங்களில் பயிரிடப்படும் நன்செய், புன்செய்ப் பயிர்களை அடிக்கடி பார்வையிடு. பின்வருமாறு அட்டவணை ஒன்று தயார் செய்:

| பயிர் | உரமிடும் காலம் | உழுகிற காலம் | விதைக்கும் காலம் | களை எடுக்கும் காலம் | அறுவடை செய்யும் காலம் |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

4. சுற்றுப் பிரயாணங்களில் சேகரித்த தானியங்களையும், உணவுப் பொருள்களையும் பள்ளிப் பொருட்காட்சிச்சாலையில் வை.

## 3. உணவு சமைத்தல்

(உணவு சமைப்பது ஏன் ?)

**உணவுப் பொருள்களை ஏன் சமைக்கவேண்டும் ?** அரிசி, பருப்பு, மீன், இறைச்சி முதலிய உணவுப் பொருள்களையும் காய்கறிகளையும் அப்படியே நாம் சாப்பிடுவதில்லை. பச்சையான காய்கறிகளையும், கீரைகளையும் கடித்துச் சாப்பிடுவது சிரமமான காரியம். தவிர அவை புசிப்பதற்கு ருசியாகவும் இரா.

உணவுப் பொருள்களைச் சமையல் செய்வதால் அவற்றிற்கு நல்ல வாசனையும் ருசியும் ஏற்படுகின்றன. தவிர, சமையல் செய்வதால் உணவு பக்குவமாக்கப் பட்டுப் புசிப்பதற்கு ஏற்றபடி மிருதுவாக மாறுகிறது. இட்டலி, தோசை, உப்புமா, சாம்பார் முதலியவை களைத் தயாரித்துச் சாப்பிட்டால் அவை புசிப்பதற்கு விருப்பத்தை உண்டாக்குகின்றன. அவ்வாறன்றி இவை களைத் தயாரிப்பதற்குத் தேவையான அரிசி, உளுந்து, கோதுமை, வெங்காயம் முதலியவைகளை அப்படியே புசிப்பதை யாரும் விரும்பமாட்டார்கள்.

தவிர, முட்டைக்கோசு, கருணைக்கிழங்கு முதலிய காய்கறி வகைகளைப் பச்சையாகச் சாப்பிட்டால் அவை களை எளிதில் ஜீரணிக்க முடியாது. அவைகளைச் சமைத்துச் சாப்பிட்டால் அவற்றிற்கு நல்ல ருசி ஏற் படுவதுடன் அவை எளிதில் ஜீரணிக்கப்பட்டு நமது தேக வளர்ச்சிக்கு உதவுகின்றன.

உணவுப் பொருள்களைச் சமைத்துச் சாப்பிடுவதில் மற்றொரு முக்கியமான நன்மையும் ஏற்படுகின்றது. சில

காய்கறிகளிலும், கிழங்குகளிலும், இறைச்சியிலும் புழு பூச்சிகளும், விஷக்கிருமிகளும், இருக்கக் கூடும். சமையல் செய்யும்போது உஷ்ணப்படுத்தப் படுவதால் அவைகள் கொல்லப்படுகின்றன. சமையல் செய்து பக்குவப்படுத்தப்பட்ட மாமிசம், காய்கறி முதலியவை களிலுள்ள விஷக் கிருமிகள் அழிந்துவிடுகின்றன ; நமக்கு யாதொரு தீமையும் உண்டாவதில்லை.

**சமையல் செய்யும் வகைகள் :** அரிசி, பருப்பு, காய்கறி முதலியவைகளைத் தண்ணீருடன் சேர்த்து வேக வைக்கிறோம். தோசை, ரொட்டி முதலியவைகளைச் சூடான இரும்புத் தகடுகளில் வைத்து உஷ்ணப்படுத் தித் தயார் செய்கிறோம். நீராவியில் வேகவைத்து இட்டலி தயார் செய்யப்படுகிறது. சர்க்கரை வள்ளிக் கிழங்கு, மக்காச்சோளம் முதலியவற்றை நெருப்பிலிட் டுச் சுடுகிறோம். அப்பளம், வறுவல் முதலானவை களைச் சூடான எண்ணெயிலிட்டுப் பொரிக்கிறோம். ஆகவே சுடுதல், வறுத்தல், பொரித்தல், வேகவைத்தல், நீராவியில் உஷ்ணப்படுத்துதல் என்ற பலவகையான முறைகளை உபயோகித்து நாம் உணவுப் பொருள்களைச் சமையல் செய்கிறோம்.

**சமைப்பதால் ஏற்படக்கூடிய சில தீமைகள் :** காய் கறிகளில் உள்ள சில சத்துப் பொருள்கள் உயர்ந்த உஷ்ணநிலைகளில் அழிந்து விடுகின்றன. ஆரஞ்சு, தக்காளிப்பழம், வாழைப்பழம் முதலியவற்றை நம் உணவுடன் அடிக்கடி சேர்த்துக் கொண்டால், இவ் வாறு நஷ்டமான சத்துக்களுக்கு ஈடு செய்யலாம்.

அரிசியையும் பருப்பு வகைகளையும், காய்கறிகளையும் அதிகமான நீரில் வேகவைத்துக் கஞ்சியை வடித்தால், சில சத்துக்கள் நீரில் கரைந்து கஞ்சியுடன் போய்விடும். போதுமான அளவு நீரை உபயோகித்துக் கஞ்சி வடிக்காமல் இருந்தால், இந்த நஷ்டம் ஏற்படாது.

### கேள்விகள்

1. உணவுப் பொருள்களைப் பச்சையாகவே சாப்பிடுவதால் உண்டாகும் தீமைகள் யாவை?

2. உணவுப் பொருள்களைச் சமைத்துச் சாப்பிடுவதால் ஏற்படும் நன்மைகளைக் கூறுக.

3. சமையல் செய்ய நாம் உபயோகிக்கும் முறைகள் நான்கு கூறுக. ஒவ்வொன்றுக்கும் ஒரு உதாரணம் தருக.

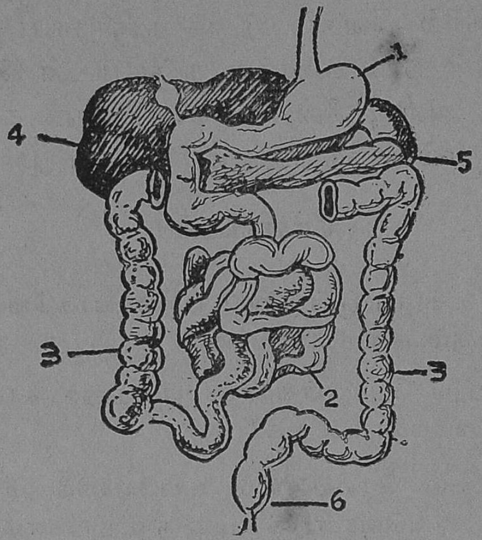
4. சமையலினால் ஏற்படக்கூடிய தீமைகள் என்ன?

## 4. உணவு ஜீரணமடைதல்

(உணவு ஜீரணமாதல், உட்கிரகித்தல்—இவற்றின் எளிய விளக்கம்)

**உணவுப் பாதை** (Alimentary canal): நமது உடலை வளரச் செய்யவும், வேலை செய்யச் சக்தி பெறவும் நாம் புசிக்கும் உணவு எவ்விதம் உதவுகிறது என்பதைப்பற்றி இப்பாடத்தில் படிப்போம். ஆகாரத்தை நாம் வாயில் போட்டு மென்று விழுங்குகிறோம். இவ்வாறு நாம் உட்கொள்ளும் உணவு செல்லும் பாதையைப் படத்தில் பாருங்கள். நாம் மென்று விழுங்கும் ஆகாரம் ஒரு குழாய் மூலம் சென்று **இரைப்பையை** (Stomach)

அடைகிறது. பிறகு அங்கிருந்து **சிறு குடலுக்குச்**




படம் 8. உணவுப் பாதை

1. இரைப்பை 2. சிறுகுடல் 3. பெருங்குடல்
4. கல்லீரல் 5. கணையம் 6. மலக்குடல்

(Small intestines) செல்லும். சிறு குடல் சுமார் 20 அடி நீளமுள்ள குழாய். இதைத் தொடர்ந்தாற்போல் பெருங்குடல் இருக்கிறது. இது, சிறு குடலைக் காட்டி லும் சற்று அகன்ற குழாய். ஆனால் அவ்வளவு நீள மானதன்று. இரைப்பை, சிறுகுடல், பெருங்குடல் இவற்றிற்கெல்லாம் சேர்த்து உணவுப்பாதை என்று பெயர். உணவுப்பாதை மூலம் நாம் புசிக்கும் உணவு செல்லும்போது அதனுடன் சில ஜீரண நீர்கள் கலக் கின்றன. வாயில் **உமிழ்நீர்** சுரக்கிறது. இரைப்பையில் **இரைப்பை நீர்** உற்பத்தியாகிறது. இவை உணவின் சில பகுதிகளைக் கரைக்கின்றன. கல்லீரலில் சுரக்கும் **பித்த நீரும்**, கணையத்தில் சுரக்கும் **கணைய நீரும்** சிறு

குடலின் முற்பகுதியில் உணவுடன் கலக்கின்றன. இவையும் சிறு குடலில் சுரக்கும் குடல்நீரும் சேர்ந்து உணவில் எஞ்சிய பகுதிகளையெல்லாம் கரைக்கின்றன. ஜீரண நீர்களால் உணவு கரைக்கப்படுவதற்குத்தான் உணவு ஜீரணமாதல் என்று பெயர்.

**உணவு உட்கிரகிக்கப் படுதல்:** இரைப்பையிலும் சிறு குடலிலும் உணவு ஜீரணிக்கப்படும்போது அது கூழ்போல் மாறுகிறது. ஜீரணமான உணவு சிறு குடலின் மூலமாகத்தான் உட்கிரகிக்கப்படுகிறது. சிறு குடலின் உட்பக்கச் சுவர்கள் இவ்வேலையைச் செய்வதற்கு ஏற்றவாறு அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஜீரணிக்கப்பட்ட உணவு நீளமான சிறுகுடலின் வழியே மெல்லச் சென்றுகொண்டிருக்கும். அப்பொழுது, நமது உடல் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான சத்துப் பொருள்கள் எல்லாம் உட்கிரகிக்கப்பட்டு ரத்தத்துடன் கலந்து ரத்தக் குழாய்களின் மூலமாக உடலின் பல பாகங்களுக்குக் கொண்டுபோகப்படுகின்றன. இதனால் நமது உடலின் ஒவ்வொரு பாகமும் தேவையான சத்துப் பொருள்களைப் பெற்று வளர்ச்சியடைகின்றன.

சிறு குடலில் உறிஞ்சப்படாத உணவுப் பகுதிகள் பெருங்குடலை அடைகின்றன. இவை மலக் குடலை அடைந்து கழிவுப் பொருளாக அவ்வப்பொழுது வெளியேற்றப்படுகின்றன.

உணவுப் பாதையில் ஆகாரம் எவ்வாறு ஜீரணிக்கப்படுகிறது என்பதையும், சிறுகுடலில் ஜீரணமடைந்த உணவு எவ்வாறு உறிஞ்சப்படுகிறது என்பதையும் விவரமாக மேல் வகுப்பில் தெரிந்து கொள்வீர்கள்.

## கேள்விகள்

1. உணவுப் பாதையின் மூன்று முக்கியமான பாகங்கள் எவை?

2. நாம் உட்கொள்ளும் உணவு முதலில் எங்கே செல்கிறது?

3. உணவுப் பாதையின் எப்பாகத்தில் ஜீரணமான உணவு உறிஞ்சப்படுகிறது?

## 5. சில பிராணிகளின் உணவுப் பழக்கங்கள்

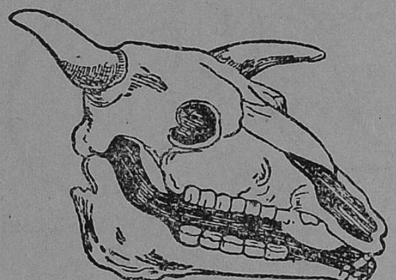
(பிராணிகளின் உணவுப் பழக்கங்களுக்குத் தகுந்தபடி வாயுறுப்புக்களும், பிற உறுப்புக்களும் அமைந்திருத்தல்—பசு குதிரை, பூனை, நாய், அணில்.)

நமது உணவைப் பற்றியும், அது ஜீரணமடைவதைப் பற்றியும் இதுவரை படித்தீர்கள். பசு, குதிரை, பூனை, நாய், அணில் முதலிய பிராணிகளின் உணவுகளையும் அவற்றின் உணவுப் பழக்கங்களையும் பற்றி இப் பாடத்தில் தெரிந்து கொள்வீர்கள்.

**சாக பட்சணிகளும் மாமிச பட்சணிகளும் :** சில பிராணிகள் இலை, தழை, காய், கனிகளாகிய தாவர உணவைப் புசிக்கின்றன. பசு, குதிரை, ஆடு, யானை முதலிய பிராணிகளுக்குத் தாவரங்கள் உணவாகையால், இவைகளுக்குச் **சாக பட்சணிகள்** (Herbivores) என்று பெயர். பூனை, நாய், நரி, புலி முதலிய பிராணிகள் பிற பிராணிகளைக் கொன்று அவற்றின் மாமிசத்தைப் புசிக்கின்றன. இவைகளுக்கு **மாமிச பட்சணிகள்** (Carnivores) என்று பெயர்.

**பசு, குதிரை முதலிய சாக பட்சணிகள் புசித்தல் :** பசு மிகவும் பயந்த சுபாவமுள்ள ஒரு பிராணி. பசுவின் முக்கியமான ஆகாரம் புல். பசு மேயும்போது நாக்கினுல் புல்லை வாயினுள் இழுத்து வைத்துக்கொண்டு தலையை அசைத்துப் பிடுங்கி, ஒன்றிரண்டு தடவை அதைக் கடித்தபின் விழுங்கிவிடும். பிறகு சாவகாசமாகப் படுத்துக்கொண்டு அவசரமாக விழுங்கிய ஆகாரத்தை மறுபடியும் வாய்க்குக் கொண்டுவந்து அரைத்துத் தின்னும். பசு இவ்விதம் செய்வதை **அசை போடுதல்** என்கிறேம்.

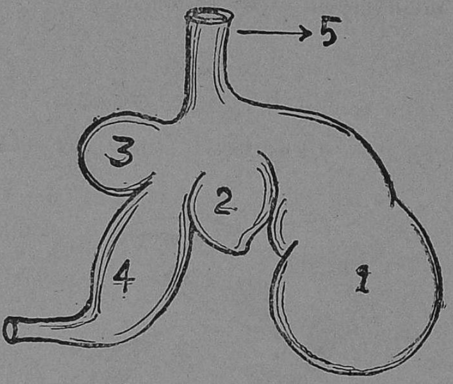
உங்கள் பாடசாலைப் பொருட்காட்சிச் சாலையிலுள்ள பசுவின் கபாலத்தைப் (Skull) பரிசோதித்துப் பாருங்கள். பசுவினுடைய வாயில், மேல் தாடையின் முன்பக்கத்தில் பற்கள் இருக்கின்றனவா? கீழ்த் தாடையின் முன் பக்கத்தில் பற்கள் இருக்கின்றனவா? மேல் தாடையில் பற்களுக்குப் பதிலாகத் தடித்த ஈறும், கீழ்த் தாடையில் உளிபோல் கூர்மையான வெட்டுப் பற்களும் இருக்கின்றன. இவற்றின் உதவியால் பசு புல்லை வாயில் கௌவிக் கொண்டு தலையை அசைக்கும். அப்பொழுது புல் பிடுங்கப்படும். கடைவாயில் மேல் தாடையிலும் கீழ்த் தாடையிலும் உறுதியான அகன்ற பற்கள் இருப்பதைப் பாருங்கள். அசைபோடும்போது மறுபடியும் வாயில்



படம் 9. பசுவின் கபாலம்

கொண்டு வரப்பட்ட ஆகாரத்தை நன்ருய் அரைப்ப பதற்குக் கடைவாய்ப் பற்கள் உதவுகின்றன.

பசுவின் இரைப்பையில் படத்தில் காட்டியிருப்பது போல நான்கு அறைகள் இருக்கின்றன. அவசரமாகப் பசு மேயும்போது அது விழுங்கும் உணவு இரைப்பை யின் முதல் அறையில் சேமிக்கப்படுகிறது. பிறகு அது இரண்டாவது அறைக்குச் சென்று அங்கே சிறு கவளங் களாக உருட்டப்படுகிறது. இக்கவளங்கள் ஒவ்வொன் ருக மறுபடியும் வாய்க்குக் கொண்டுவரப்படுகின்றன. அப்போதுதான் பசு அசை போடுகின்றது. அசை போடும்போது இரண்டாவது அறையி லிருந்து கொண்டுவரப் பட்ட உணவு கடை வாய்ப் பற்களால் நன் ருக அரைக்கப்படு கிறது. இவ்வாறு அரைக்கப் பட்ட உணவு விழுங்கப்பட்டு மூன்ரும் அறைக்கும், பிறகு நான்காம் அறை க்கும் சென்று ஜீரணிக் கப்படுகிறது. நான்காம் அறையே உண்மை யான இரைப்பை.



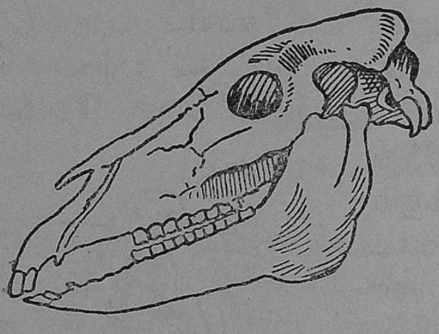

படம் 10. பசுவின் இரைப்பையி லுள்ள அறைகள்

1. உணவு சேரும் அறை
2. கவளங்களாக உணவு உருட் டப்படும் அறை
3. அசைபோட்ட உணவு செல் லும் அறை
4. உண்மையான இரைப்பை
5. உணவுக்குழல்

**குதிரை புசித்தல் :** பசுவைப்போலவே குதிரையும் ஒரு சாக பட்சணி. ஆனல் குதிரை பசுவைப்போல்

பயந்த சுபாவமுள்ள பிராணி அன்று. குதிரையின் கால்கள் பசுவின் கால்களைப் போலக் குட்டையாக இராமல் நீண்டு இருப்பதால் பசுவைவிடக் குதிரை வேகமாக ஓடக்கூடும். ஆகையால் குதிரை அவசரமாகப் புல்லை மேய்ந்து பின் அசைபோடுவதில்லை. குதிரையின் இரைப்பையில் பசுவின் இரைப்பையில் இருப்பதைப் போல நான்கு அறைகள் இல்லை. ஒரே அறைதான் இருக்கிறது. குதிரை முதலிலேயே உணவை நன்றாக அரைத்து விழுங்குகிறது.

உங்கள் பாடசாலைப் பொருட்காட்சிச் சாலையிலுள்ள குதிரையின் கபாலத்தைப் பரிசோதித்துப் பாருங்கள். பசுவின் வாயமைப்பிற்கும், குதிரையின் வாயமைப்பிற்கும், என்னென்ன வித்தியாசங்களைக் காண்கிறீர்கள்? குதிரையினுடைய முன் வாயின் மேல் தாடையிலும், கீழ்த் தாடையிலும் கூர்மையான வெட்டுப் பற்கள் இருக்கின்றன. இவற்றின் உதவியால் குதிரை புல்லைத் துண்டித்து விடுகிறது; வேருடன் பிடுங்குவதில்லை. குதிரையின் மேல் தாடையிலும் கீழ்த் தாடையிலும் கடைவாய்ப் பற்கள் இருக்கின்றன. இவற்றின் உதவியால் குதிரை உணவை நன்றாக அரைத்து விழுங்குகின்றது.



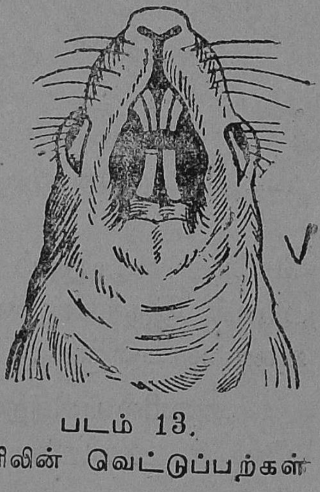
படம் 11. குதிரையின் கபாலம்

**அணில் புசித்தல்:** கொட்டைகளையும், தானியங்களையும், கனிகளையும் அணில் புசிக்கிறது. உயர்ந்த

மரக்கிளைகளிலுள்ள கனிகளையும் கொட்டைகளையும் போய் எடுத்துக் கொள்ள உதவுமாறு அணிலின் உடல் அமைந்திருக்கிறது. மரக்கிளைகளில் அணில் வேகமாக ஏறவும், ஒரு கிளையிலிருந்து மற்றொரு கிளைக்குத் தாவவும், கிளைகளிலுள்ள கனிகளை முன் கால்களால் பற்றி எடுக்கவும் கூடும்.

படம் 12.
அணில் கொறித்தல்

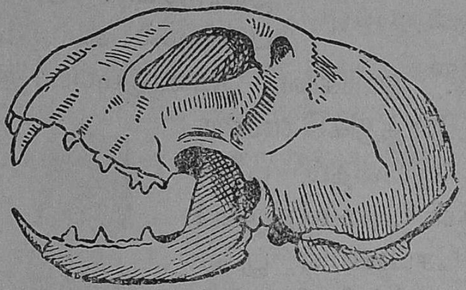
அணிலின் வாயமைப்பைப் படத்தில் பாருங்கள். அணிலினுடைய முன் வாயின் மேல் தாடையிலும், கீழ்த்தாடையிலும், உளிபோன்ற கூர்மையான வெட்டுப் பற்கள் இருக்கின்றன. அணிலுக்குக் கடைவாய்ப் பற்களும் உண்டு. முன் வாயில் உள்ள வெட்டுப் பற்களால் தானியங்கள், கொட்டைகள் இவற்றின் மேல் தோலை அணில் உடைத்து எறிந்து விட்டு, உள்ளே இருக்கும் பாகங்களைப் புசிக்கும். கடைவாய்ப் பற்கள் உணவை நன்றாக அரைப்பதற்கு உதவுகின்றன. அணிலின் வாயமைப்பு, எலி, முயல் இவற்றின் வாயமைப்பைப் போன்றது. இவைகள் தானியங்களைக் கொறித்துத் தின்பதால் இவைகளைக் கொறிக்கும் பிராணிகள் என்கிறோம்.



படம் 13.
அணிலின் வெட்டுப்பற்கள்

அணிலின் பற்கள் தேயத் தேய வளரும் தன்மை யுள்ளவை. இப்பற்களின் கடினமான மேற்பாகமாகிய சிப்பி (எனுமல்) தேய்ந்தாலும் வளர்ந்துவிடும். உப யோகிப்பதாலேயே பற்கள் கூர்மையாகும். அணில் கொட்டைகளையும் தானியங்களையும் உண்ணும்போது, கூரான வெட்டுப் பற்கள் உதடுகளில் காயம் செய்யாத வாறு, மேலுதடு பிளவுபட்டுள்ளது.

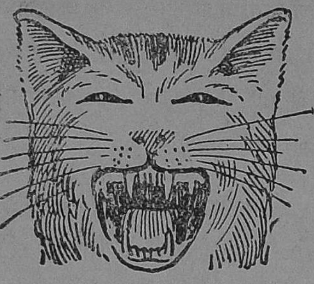
**பூனை, நாய் முதலிய மாமிச பட்சணிகள் புசித்தல்:** பூனை எலியைப் பிடித்துத் தின்னும். உங்கள் பாடசாலை யிலுள்ள பொருட்காட்சிச் சாலையிலிருக்கும் பூனையின்



படம் 14. பூனையின் கபாலம்

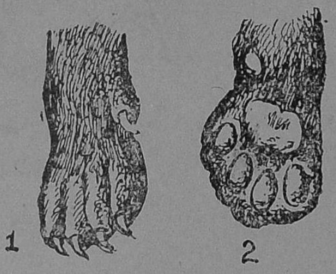
கபாலத்தைப் பரிசோதித்துப் பாருங்கள். பூனையினுடைய முன்வாயின் மேல்தாடையில் இரண்டு நீண்டு வளைந்த கூர்மையான பற்கள் இருப்பதைப் பாருங்கள். அதே போல் கீழ்த்தாடையிலும் இரண்டு பற்கள் இருக் கின்றன. இவைகட்கு **நாய்ப் பற்கள்** அல்லது **கோரைப் பற்கள்** (Canine teeth) என்று பெயர். இப்பற்கள் மாமிசத்தைக் கிழிப்பதற்கு உதவுகின்றன. பூனையின் கடைவாய்ப் பற்கள் ரம்பத்தின் பற்களைப் போலக் கூர்மையானவை. கோரைப் பற்களின் உதவியால்

பூனை மாமிசத்தைக் கிழித்துக் கடைவாய்ப் பற்களால் துண்டுகளாக்கி விழுங்குகிறது.



படம் 15.
பூனையின் வாயமைப்பு

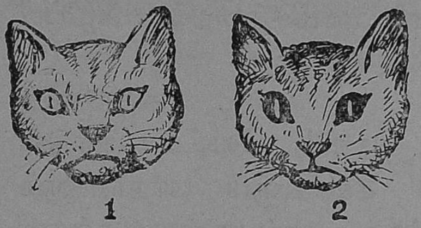
பூனை பெரும்பாலும் இரவில்தான் எலிகளை வேட்டையாடுகிறது. எலிவேட்டைக்கு ஏற்றவாறு பூனையின் உடலமைப்பு அமைந்துள்ளது. பூனையின் பாதங்களில் சதைகளாலான மெத்தை போன்ற திண்டுகள் அமைந்துள்ளன. பாதத்தில் கூர்மையான நகங்கள் உள்ளன. நகங்களை வேண்டும்போது நீட்டவும் உள்ளே இழுத்துக்கொள்ளவும் கூடும். இவ்விதம் பூனையின் பாதங்கள் அமைந்திருப்பதால் சந்தடி செய்யாமல் பூனை எலியைப் பின்தொடர்ந்து செல்லும். எலியின் அருகில் சென்றதும் அதன்மேல் பாய்ந்து தன் கூரிய நகங்களை நீட்டி எலியைக் கிழித்துக் கொன்றுவிடும்.




படம் 16.
பூனையின் பாதங்கள்
1. நீட்டிய நகங்கள்
2. பாதத்தில் தசைத் திண்டுகள்

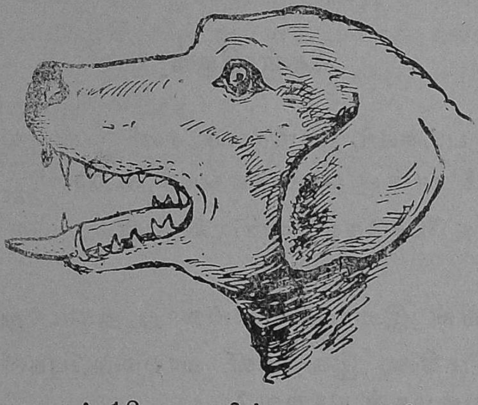
பூனைக்கு இரவில் நன்றாய்க் கண்தெரியும். பகலிலும் இரவிலும் பூனையின் கண்கள் எவ்வாறு காணப்படுகின்றன என்பதைப் படத்தில் பாருங்கள். இராக்காலங்களில் மங்கிய வெளிச்சத்தில் கண் விழியிலுள்ள

**கண்மணி** என்ற பகுதி அகல விரிந்து, அதிகமான ஒளியை விழிக்குள் புக விடும். ஆகவே மங்கலான வெளிச்சத்திலும் பூனை பொருள்களை நன்ருகப் பார்க்கும். பகலில் கண்மணி என்ற பகுதி ஒடுங்கி ஒரு கோடு போலத் தோன்றும்.



படம் 17. பூனையின் கண்கள்
1. பகலில் கண்களின் தோற்றம்
2. இரவில் கண்களின் தோற்றம்

**நாய் புசித்தல் :** பூனையைப்போலவே நாயும் ஒரு மாமிச பட்சணி. உங்கள் பாடசாலையிலுள்ள பொருட்காட்சிச் சாலையிலிருக்கும் நாயின் கபாலத்தைப் பரிசோதித்துப் பாருங்கள். பூனையின் வாயமைப்பிற்கும் நாயின் வாயமைப்பிற்கும் உள்ள வேற்றுமைகளைப் பாருங்கள்.



படம் 18. **நாயின் வாயமைப்பு**

நாயினுடைய முன்வாயின் மேல்தாடையிலும் கீழ்த் தாடையிலும் தாடைக்கு இரண்டாக நான்கு நீண்டு

வளைந்த கூர்மையான கோரைப் பற்கள் பூனைக்கு இருப்பதுபோலவே இருக்கின்றன. மாமிசத்தைக் கிழிப்பதற்கு இப்பற்களை நாய் உபயோகிக்கிறது.

பூனையைப்போல் நாய் இரவில் வேட்டையாடுவதில்லை. ஆகையால் நாயின் கண்களும் பாதங்களும் பூனைக்கு இருப்பதுபோல இல்லை. நாய் தன் பாதங்களிலுள்ள நகங்களை வேண்டும்போது உள்ளே இழுத்துக் கொள்ளவும், வெளியே நீட்டவும் முடியாது. கால்கள் நீண்டு இருப்பதால் நாய் வேகமாக ஓடக்கூடும். ஆகவே நாய் பூனையைப்போல் பதுங்கிச் சென்று தன் இரையைப் பிடிப்பதில்லை; குரைத்துக்கொண்டே துரத்திச் சென்று பிடிக்கும். ஆகையால் பலர் நாய்களை வேட்டைக்கென்று பழக்கி உபயோகிக்கிறார்கள். பால், இறைச்சி முதலியவைகளை நாய் உணவாகக் கொள்கிறது.

## கேள்விகள்

1. சாக பட்சணி, மாமிச பட்சணி என்றால் என்ன? ஒவ்வொன்றிற்கும் நான்கு உதாரணங்கள் கூறுக.

2. அசை போடுதல் என்றால் என்ன? பசு ஏன் அசை போடுகிறது?

3. பசுவின் இரைப்பை எவ்வாறு அமைந்துள்ளது?

4. பசு, குதிரை இவற்றின் வாயமைப்புகளிலுள்ள ஒற்றுமை வேற்றுமைகள் யாவை?

5. அணிலின் உணவு என்ன? அணில் உணவைத் தேடவும் புசிக்கவும் ஏற்றவாறு எவ்வித உடலமைப்பைப் பெற்றிருக்கிறது?

6. இரவில் இரைதேட உதவுமாறு பூனை என்னென்ன உடலமைப்பைப் பெற்றிருக்கிறது?

7. இரை தேடுவதில் பூனைக்கும் நாய்க்கும் உள்ள வேறுபாடு என்ன?

## செய்முறைப் பயிற்சி

1. வீடுகளில் பூனை, நாய் முதலிய பிராணிகளை வளர்க்கலாம். ஒரு கிண்ணத்தில் பாலை ஊற்றிப் பூனைக் குட்டிக்கும் நாய்க் குட்டிக்கும் வைத்து, அவை பாலைக் குடிக்கும் விதத்தைக் கவனி. அவை பாலைக் குடிக்கும்போது நாக்கினல் நக்கிக் குடிக்கின்றன.

2. பூனை எலி பிடிப்பதையும் இரை உண்பதையும் கவனித்துப் பார்.

3. நாய் இரை தின்னும்பொழுது அது தன் கோரைப் பற்களையும், கடைவாய்ப் பற்களையும் எவ்விதம் உபயோகிக்கின்றது என்று பார்.

4. பசு மேயும்போது அது எவ்வாறு தலையை அசைத்துப் புல்லைப் பிடுங்கி விழுங்குகின்றது என்பதைக் கவனி. மாலையில் பசு வீட்டிற்குத் திரும்பிவந்தபின் அது படுத்துக்கொண்டு அசை போடுவதையும் பார்.

5. தானியத்தை அணில் எவ்வாறு கொறித்துத் தின்கிறது என்பதைப் பார்.

## *II.* சுவாசித்தல்

### 6. நாம் சுவாசிக்கும் பொழுது காற்றில் ஏற்படும் மாறுதல்கள்

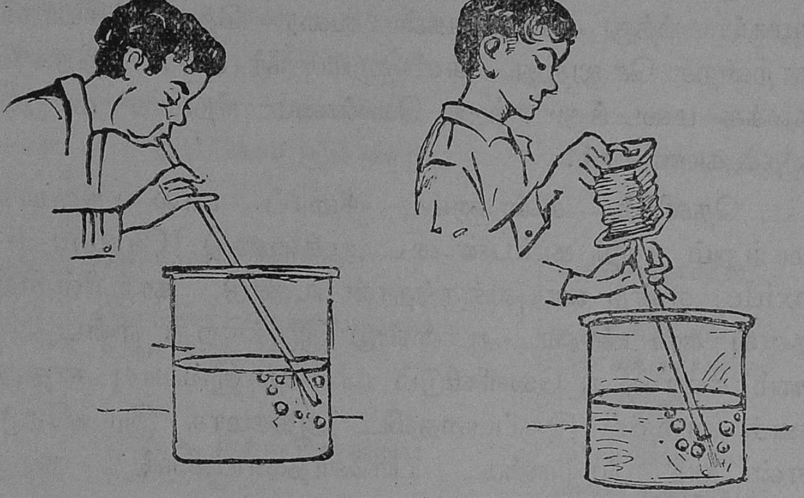
(உட்சுவாசக் காற்றுக்கும் வெளிச்சுவாசக் காற்றுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள்.)

நாம் உயிருடன் இருப்பதற்கு உணவு எவ்வளவு அவசியமோ அதேபோலக் காற்றும் அவசியமானது. நாம் சதா காற்றைச் சுவாசித்துக்கொண்டே இருக்கிருேம். சுவாசிக்கும்போது மூக்கின் வழியாகக் காற்றை நாம் உட்கொள்கிருேம். பிறகு அது மூக்கின் வழியே வெளியேற்றப்படுகிறது. சுவாசிக்கும்போது நாம் உட்கொள்ளும் காற்று எவ்விதங்களில் மாறுதலடைகிறது என்பதை இப் பாடத்தில் கற்றுக்கொள்வீர்கள்.

**பரிசோதனை 1:** குளிர்ந்து உலர்ந்த கரும்பலகை ஒன்றை எடுத்துக்கொண்டு, அதன்மீது சுவாசித்த காற்றுப் படும்படி வாயினுல் ஊது. கரும்பலகையின் மீது நீர்த்துளிகள் படிவதைப் பார். ஒரு துருத்தியால் சாதாரணக் காற்று கரும்பலகையின்மீது படும்படி ஊது; அப்பொழுது நீர்த்துளிகள் படிவதில்லை.

இப்பரிசோதனையிலிருந்து, நாம் சுவாசிக்கும்போது உட்கொள்ளும் காற்றைவிட வெளிவிடும் காற்றில் நீராவி அதிகமாக இருக்கிறது என்று அறிகிருேம்.

**பரிசோதனை 2 :** ஒரு துணியைப் பந்துபோல் சுருட்டி, வாயினருகே வைத்துக்கொண்டு இரண்டு



1 2

படம் 19. சுண்ணும்புத் தெளிவில் காற்றை ஊதுதல்
1. மூச்சுக் காற்றை ஊதுதல் 2. சாதாரணக்காற்றை ஊதுதல்

மூன்று தடவைகள் அதில் பலமாக ஊது. துணியைக் கையினுல் தொட்டுப் பார். அது சற்றுச் சூடாயிருப்பதை அறியலாம்.

இப்பரிசோதனையிலிருந்து, சாதாரணக் காற்றை விட நாம் சுவாசித்து வெளிவிடும் காற்று சற்று உயர்ந்த உஷ்ண நிலையில் இருக்கிறது என அறிகிரேும்.

**பரிசோதனை 3 :** தெளிந்த **சுண்ணும்பு** நீரை (Lime water) ஒரு முகவையில் எடுத்துக்கொண்டு, அதற்குள் ஒரு கண்ணுடிக் குழாய் மூலம் நீ சுவாசித்த காற்றை வாயால் ஊது. சிறிது நேரத்தில் தெளிந்த சுண்ணும்பு

நீர் பால்போல் வெண்மை நிறமாக மாறும். மற்றொரு முகவையில் கொஞ்சம் தெளிந்த சுண்ணும்பு நீரை எடுத்துக்கொண்டு ஒரு துருத்தியின் (Bellows) மூலம் சுமார் பத்து நிமிஷங்கள் வரை தொடர்ச்சியாகக் காற்றைச் செலுத்து. சுண்ணும்பு நீர் மிகச் சிறிதளவு கலக்க மடைந்து சற்று வெண்மை நிறமாக மாறுவதைக் காணலாம்.

தெளிந்த சுண்ணும்பு நீரைப் பால் நிறமாக மாற்றும் சக்தி **கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு** (Carbon-di-oxide) என்ற வாயுவுக்குத்தான் உண்டு. காற்றில் சிறிதளவு கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு இருக்கிறது என்பதும், நாம் சுவாசித்து வெளிவிடும் காற்றில் இவ்வாயு சாதாரணக் காற்றில் இருப்பதைவிட அதிகமாக இருக்கிறது என்பதும் மேற்கண்ட பரிசோதனையிலிருந்து நன்கு விளங்கும்.

**சுவாசிக்கும்போது நாம் உட்கொள்ளும் காற்று அடையும் மாறுதல்கள்:** நம்மைச் சுற்றியுள்ள காற்றில் **பிராண வாயு** (Oxygen) என்ற ஓர் வாயு இருக்கிறது. ஜீவராசிகள் எல்லாம் பிழைத்திருப்பதற்கு இவ்வாயு இன்றியமையாதது. இக்காரணம் பற்றியே இதற்குப், பிராணவாயு என்று பெயரிடப்பட்டிருக்கிறது. நாம் சுவாசிக்கும்போது உட்கொள்ளும் காற்றிலுள்ள பிராண வாயுவில் ஒரு பகுதியை நம் ரத்தம் எடுத்துக்கொள்வதால், நாம் வெளிவிடும் காற்றில் பிராணவாயுவின் அளவு குறைவாகவே இருக்கும். இப் பிராணவாயு நமது நுரையீரல்களுக்கு வரும் ரத்தத்தில் கலந்து நம் உடலின் எல்லாப் பகுதிகளுக்கும் செல்கிறது. இதைப்பற்றி விவரமாக மேல் வகுப்பு

களில் தெரிந்துகொள்வீர்கள். ஆகவே நாம் சுவாசிக்கும்போது உட்கொள்ளும் காற்றிற்கும், வெளிவிடும் காற்றிற்கும் உள்ள வித்தியாசங்களைப் பின்வருமாறு அட்டவணையில் குறிக்கலாம்.

| எண் | உட்கொள்ளும் காற்று | வெளிவிடும் காற்று |
|---|---|---|
| 1. | உஷ்ணமானதன்று. | உஷ்ணமானது. |
| 2. | அதிகமான பிராணவாயுவை உடையது. | குறைந்த அளவு பிராணவாயுவை உடையது. |
| 3. | குறைந்த அளவு நீராவியை உடையது. | அதிகமான நீராவியை உடையது. |
| 4. | குறைந்த அளவு கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை உடையது. | அதிகமான கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை உடையது. |

## கேள்விகள்

1. நாம் சுவாசித்து வெளிவிடும் காற்றில் சாதாரணக் காற்றைவிட அதிக நீராவி இருப்பதை எவ்வாறு நிரூபிக்கலாம்?

2. தெளிந்த சுண்ணும்பு நீரைப் பால் நிறமாக்கும் வாயு எது?

3. நாம் சுவாசித்து வெளிவிடும் காற்றில் சாதாரணக் காற்றிலுள்ளதைவிட அதிக அளவு கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு இருப்பதை எப்படிக் காட்டலாம்?

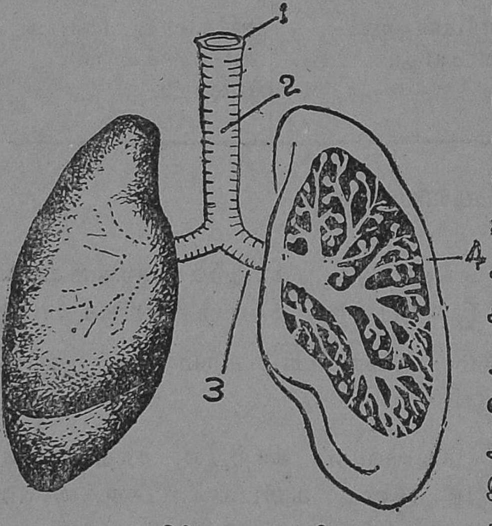
4. நாம் சுவாசிக்கும்போது உட்கொள்ளும் காற்றிற்கும் வெளிவிடும் காற்றிற்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் யாவை?

## 7. மனிதனுடைய சுவாச உறுப்புக்கள்

(மனிதனின் சுவாச உறுப்புக்கள்—சுவாசித்தலின் பொழுது மார்பு விரிந்து சுருங்குதல்.)

நமது உடலுக்குத் தேவையான பிராணவாயுவைப் பெறுவதும், தேவையில்லாத கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை அப்புறப்படுத்துவதுமே சுவாசித்தலின் முக்கிய வேலையாகும்.

**நமது சுவாச உறுப்புக்கள்:** நாம் மூக்கின் வழியாக உட்கொள்ளும் காற்று நமது மார்புக் கூட்டில் உள்ள நுரையீரல்களுக்குச் (Lungs) செல்கிறது. மார்புக் கூட்டின் வலது புறம் ஒன்றும், இடது புறம் ஒன்றும், ஆக இரண்டு நுரையீரல்கள் இருக்கின்றன. நுரையீரல்களின் அமைப்பைப் படம் விளக்கும். நாம் சுவாசிக்கும்போது உட்கொள்ளும் காற்று மூச்சுக் குழல் (Windpipe) என்ற குழாய் மூலம் சென்று அதிலிருந்து பிரியும் இரண்டு கிளைகள் மூலம் நுரையீரல்களுக்குச் செல்கிறது. நுரையீரலில் நுண்ணிய காற்று அறைகள் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இந்தக்காற்று நுண்ணறைகளைச் சுற்றிலும் நுட்பமான தந்துகி ரத்தக் குழாய்




படம் 20. நுரையீரல்கள்
1, 2. மூச்சுக்குழல் 3. மூச்சுக்கிளைக் குழல் 4. நுரையீரல்

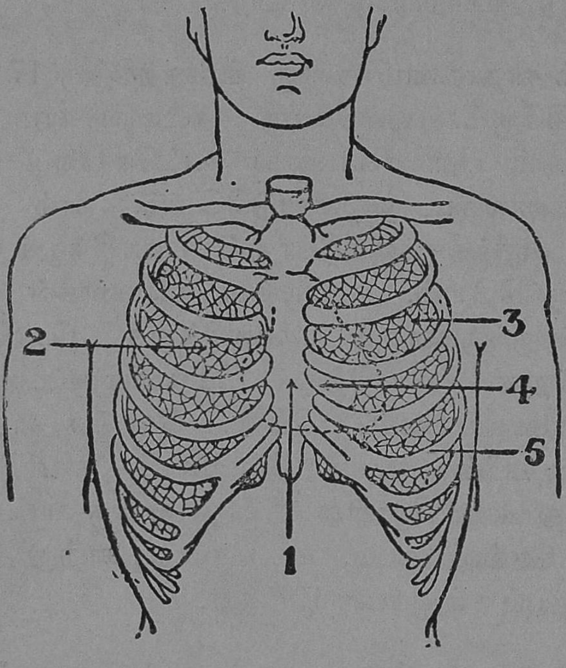
கள் இருக்கின்றன. சுவாசிக்கும்போது உட்கொள்ளும் காற்றிலுள்ள பிராணவாயுவைத் தந்துகிக் குழாய்களில் ஓடும் ரத்தம் எடுத்துக்கொண்டு அசுத்தமான கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடைக் காற்றுநுண்ணறைகளுக்குள் வெளி விடுகிறது. இவ்வாறு பிராண வாயுவை எடுத்துக் கொண்டு சுத்தப்படுத்தப்பட்ட ரத்தம் நுரையீரல்களி லிருந்து உடலின் பற்பல பாகங்களுக்கு ரத்தக் குழாய்கள் மூலம் எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. சுவா சிக்கும்போது வெளிவிடும் காற்றுடன் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு அப்புறப்படுத்தப்படுகிறது.

நாம் சாதாரணமாக ஒரு நிமிஷத்திற்கு 17 தடவை சுவாசிக்கிறோம். ஒவ்வொரு தடவை நாம் சுவாசிக் கும்போதும் பிராணவாயுவை உட்கொண்டு கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை வெளிவிடுகிறோம். நாம் தூங்கும் போதும் விழித்திருக்கும்போதும் சுவாசித்துக் கொண்டு தான் இருக்கிறோம். உயிருள்ள பிராணிகள் எல்லாம் உயிரோடிருக்குமளவும் சுவாசித்துக் கொண்டுதான் இருக்கின்றன. சுவாசித்துக் கொண்டிருப்பதை நாம் சாதாரணமாகக் கவனிப்பதில்லை. கொஞ்ச தூரம் வேக மாக ஓடியபின் நீங்கள் வேகமாகச் சுவாசிப்பீர்கள். அப்போது வெளியிலுள்ள காற்று மூக்கு வழியாக உட லுக்குள் செல்வதையும், உட்சென்ற காற்று வெளியே வருவதையும் நன்கு உணர்வீர்கள்.

சுவாசிக்கும் போது காற்று நம் நுரையீரல்களில் நிரம்புவதற்காக, நம் மார்புக்கூடும் அதை ஒட்டிய நுரையீரல்களும் விரிவடையும். காற்றை வெளிவிடும் போது மார்புக்கூடும் நுரையீரல்களும் சுருங்கும்.

இவ்விதம் நுரையீரல்கள் விரிவடைவதற்கும் சுருங்குவதற்கும் ஏற்றதாக நமது மார்புக்கூடு அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது.

**மார்புக்கூடு விரிவடைவதலும் சுருங்குதலும்:** நமது மார்புக்கூடு பல எலும்புகளாலான ஒரு பெட்டி. மார்பின் முன்பக்கம் உள்ள மார்பெலும்பும் (Sternum) பின்பக்கமுள்ள முதுகெலும்புகளும் (Back bone), **விலா** எலும்புகளும் (Ribs) சேர்த்து இணைக்கப்பட்டு மார்புக்கூடு அமைக்கப் பட்டிருக்கிறது. விலா எலும்புகளுக்கு




படம் 21. மார்பு அறையின் அமைப்பு
1. மார்பெலும்பு 2,3. நுரையீரல்கள் 4. இதயம் 5. விலா எலும்பு

இடையில் தசைகள் (Muscles) இருக்கின்றன. இத்தசைகள் சுருங்கவும், விரியவும் கூடும். இத்தசைகள்

சுருங்கும்போது விலா எலும்புகள் சிறிது முன்புறமாகவும் மேல்நோக்கியும் நகரும். அப்போது மார்புக்கூடு விரிவடையும். இதே சமயத்தில் மார்பையும் வயிற்றையும் பிரிக்கும் தசைத் தகடான உதரவிதானம் சற்றுக் கீழ்நோக்கி இறங்குகிறது. இதனுலும் மார்பறை பெரிதாகும். தசைகள் விரிவடையும்போது மார்புக்கூடு சுருங்கும். அப்பொழுது உதரவிதானம் மேல்நோக்கிச் செல்லும். மார்பு அறை சுருங்கும். இவ்வாறு ஒவ்வொரு தடவை நாம் சுவாசிக்கும்போதும் மார்பு அறை விரிவடைந்து சுருங்குகிறது. மார்பு அறை விரிவடையும்போது வெளிக்காற்று நுரையீரல்களுக்குள் செல்கிறது; இது உள்மூச்சு. மார்பு அறை சுருங்கும்போது நுரையீரல்களுக்குள்ளிருக்கும் காற்று வெளியேறுகிறது. இது வெளிமூச்சு. மார்புக் கூட்டில் நுரையீரல்களும், இதயமும் (Heart) அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. நுரையீரல்களில் சுத்தமடையும் ரத்தம் இதயத்திற்குச் செல்கிறது. பிறகு அங்கிருந்து உடலின் பல பாகங்களுக்குக் குழாய்கள் மூலம் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றது.

## கேள்விகள்

1. நீ ஒவ்வொரு நிமிஷமும் எத்தனை தடவை சுவாசிக்கிருய் ?

2. மனிதனுடைய சுவாச உறுப்புக்கள் எவை ?

3. மார்புக்கூடு விரியவும் சுருங்கவும் கூடுமாறு எவ்வாறு அமைந்துள்ளது ?

4. மார்புக் கூட்டிலுள்ள முக்கியமான உறுப்புக்கள் யாவை ?

5. சுவாசித்தலால் உண்டாகும் நன்மை யாது ?

## 8. காற்றோட்டம்

(அசுத்தக் காற்றைச் சுவாசிப்பதால் ஏற்படும் விளைவுகள்—காற்றோட்டத்தின் அவசியம்.)

நாம் சுவாசிப்பதால், நம் உடலுக்குத் தேவையான பிராணவாயுவைப் பெறுகிறோம். இது சரியானபடி நடைபெற வேண்டுமானால், நாம் சுவாசிக்கும் காற்று சுத்தமானதாக இருக்கவேண்டும். சுத்தக் காற்றில் பிராணவாயு சுமார் ஐந்தில் ஒரு பங்கு இருக்கும்; கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு மிகக் குறைவாயிருக்கும். நீராவி மிதமாயிருக்கும். வேறு விஷவாயுக்களோ தூசிபோன்ற அசுத்தங்களோ இருக்கக்கூடாது.

**வீட்டின் சுற்றுப்புறம் சுத்தமாயிருக்கவேண்டும் :** நாம் சுவாசிக்கும் காற்று அசுத்தமாகும்படி சுற்றுப் புறத்தில் அசுத்தங்கள் இருக்கக்கூடாது. வீடுகளின் சுற்றுப் புறங்களில் சாக்கடைத் தண்ணீர் தேங்கியிருத்தல் கூடாது. குப்பை குவிந்து கிடக்கக்கூடாது. கிராம ஜனங்கள் வீடுகளைச் சுற்றியுள்ள இடங்களில் மலஜலம் கழித்து அசுத்தப்படுத்துகிறார்கள். அசுத்தமான சுற்றுப் புறங்களிலிருந்து வரும் காற்று துர்நாற்றம், தூசி முதலியவை நிறைந்திருக்கும். இந்த அசுத்தமான காற்றை, வீட்டில் வசிப்பவர்கள் சுவாசித்தால் நுரையீரல்களுக்குத் தீங்கு ஏற்படும். ரத்தம் சுத்தமடையாது. இதனால் பல நோய்கள் உண்டாகும். ஆகையால் வீட்டின் சுற்றுப் புறத்தைச் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ளவேண்டும். வீடுகளைச் சுற்றி வெளியே பசுமையான செடிகளை வளர்ப்பது நல்லது. அவை நமக்கு நிழலையும் சுத்தமான காற்றையும் கொடுத்து உதவும்.

காற்ரேட்டமான வெளிகளில் நீங்கள் நாள்தோறும் மாலையில் விளையாடவேண்டும். அப்போது உங்கள் உடலில் உண்டாகும் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு அப்புறப் படுத்தப்பட்டு ரத்தம் போதுமான பிராணவாயுவைப் பெற்றுச் சுத்தமடையும். உங்கள் உடல் நன்ருய் வளர்ச்சியடையும். நீங்கள் ஆரோக்கியமான வாழ்வைப் பெறுவீர்கள்.

**காற்ரேட்டமான அறைகள்:** ஜனங்கள் கூடியுள்ள காற்ரேட்டமற்ற அறைகளில் வெகுநேரம் இருந்தால் தலைவலி உண்டாகும். அத்தகைய அறையிலுள்ள காற்றிலிருக்கும் பிராணவாயுவின் அளவு குறைந்துகொண்டே போகும்; கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு அதிகரிக்கும். இவ்விதமாகப் பலர் சுவாசித்து வெளிவிடும் அசுத்தமான காற்றை நாம் சுவாசிப்பதால் தலைவலி உண்டாகிறது; காற்ரேட்டம் சிறிதும் இல்லையானல் மயக்கமும் ஏற்படும். ஆகையால், நாம் வசிக்கும் அறைகள் எப்போதும் காற்ரேட்டமுள்ளவைகளாக இருக்குமாறு பல ஜன்னல்களையும், கதவுகளையும் அமைக்க வேண்டும். அப்போது, திறந்துள்ள ஜன்னல்களின் மூலமாக வெளியிலிருந்து சுத்தமான காற்று அறைக்குள் வந்துகொண்டிருக்கும். அறையிலுள்ள அசுத்தக் காற்று அப்புறப்படுத்தப்படும். சினிமாக் கொட்டகைகளின் சுவர்களின் மேற்பாகத்தில் வென்டிலேட்டர்கள் என்ற காற்றுப் போக்கிகள் அமைக்கப்பட்டிருப்பதை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். சினிமாக் கொட்டகையிலுள்ள ஜனங்கள் சுவாசிக்கும்போது வெளிவரும் உஷ்ணமான காற்று மேல்நோக்கிச் சென்று காற்றுப்போக்கிகள் மூலம் வெளிச் சென்றுவிடும். சினி

மாக் கொட்டகைகளில் காற்றேட்டத்தை ஏற்படுத்த மின்சார விசிறிகளும் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

நீங்கள் இரவில் காற்றேட்டமான அறைகளில் படுத்து உறங்கவேண்டும். கதவுகளையும் ஜன்னல்களை யும் மூடிவிட்டு அறைகளில் படுத்துத் தூங்குவது கூடாது. ஏன் ? சிலர் குளிர் காலங்களில் உடல் முழு வதையும் முகத்தையும் போர்வையால் மூடிக்கொண்டு உறங்குவார்கள். இது ஒரு கெட்ட பழக்கம். முகத்தை மூடிக்கொண்டால், சுவாசித்து வெளிவிட்ட அசுத்தக் காற்றையே திரும்பவும் சுவாசிக்க வேண்டியிருக்கிறது. இவ்வாறு செய்வது தேக ஆரோக்கியத்திற்குக் கெடுதி.

## கேள்விகள்

1. அசுத்தமான காற்றைச் சுவாசிப்பதால் ஏற்படும் தீமைகள் எவை ?

2. காற்றுப் போக்கிகள் என்றால் என்ன ? அவற்றால் ஏற்படும் நன்மை யாது ?

3. சினிமாக் கொட்டகைகளில் காற்றேட்டத்தை ஏற் படுத்த என்ன வசதிகள் செய்யப்பட்டிருக்கின்றன ?

4. காற்றேட்டமான அறைகளை அமைக்க என்ன செய்யலாம் ?

5. முகத்தை மூடிக்கொண்டு உறங்குவது ஏன் கூடாது ?

## III. பிறத்தலும் வளர்தலும்

### 9. சில பிராணிகளின் பிறப்பும் வளர்ச்சியும்

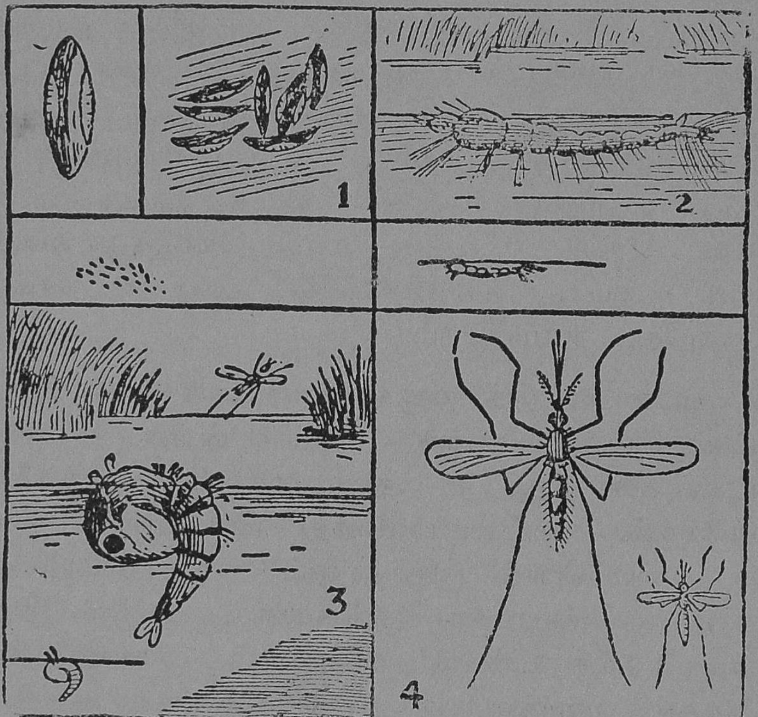
(வீட்டு ஈ, கொசு, தவளை -- இவற்றின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள்)

குட்டிபோட்டுப் பால் கொடுத்தல்: ஆடு, பசு, குதிரை, பூனை, நாய் முதலிய பிராணிகள் குட்டிபோடு கின்றன. குட்டி பிறந்தவுடன் உருவத்தில் தாயைப் போலவே காணப்படுகிறது. ஆனால், தாயைவிடப் பன் மடங்கு சிறியது. குட்டி தானே இரைதேடச் சக்தி யற்றதாக இருக்கும். பூனை, நாய் இவற்றின் குட்டிகள் சில நாட்கள்வரை கண்களைக்கூடத் திறக்க முடிவ தில்லை. தாய், குட்டிக்குப் பால் கொடுத்து வளர்க் கிறது. குட்டி பெரிதானவுடன் தாயுடன் சென்று உணவுதேட ஆரம்பிக்கும்.

முட்டையிட்டுக் குஞ்சு பொரித்தல்: பறவைகள் முட்டையிட்டுக் குஞ்சு பொரிக்கின்றன. கோழி, முட்டைகளை இட்டு அடைகாத்துக் குஞ்சுகளைப் பொரிக்கும். முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் குஞ்சு கள் தாயைப்போல் இருந்தாலும் அவை மிகவும் சிறி யவை. தாய்ப்பறவை குஞ்சுகளுக்கு இரைதேடிக் கொண்டு வந்து உண்பித்து வளர்க்கும். சில நாட்களில் குஞ்சுகள் வளர்ந்து பறந்து செல்லக்கூடிய சக்தியை அடைகின்றன. பிறகு அவை தாயுடன் பறந்து சென்று இரை தேடும்.

கொசுவின் பிறப்பும் வளர்ச்சியும்: கொசு, ஈ, தவளை முதலிய பிராணிகள் முட்டையிடுகின்றன. ஆனால் தாய், முட்டைகளை அடைகாப்பதில்லை. இம்

முட்டைகள் சூரிய உஷ்ணத்தால் பொரிக்கும். அப்போது அவைகளிலிருந்து வெளிவரும் பிராணிகள் தாய்களைப் போன்று இரா. இப்பிராணிகளின் பிறப்பிலும் வளர்ச்சியிலும் சில விந்தையான மாறுதல்கள் காணப்படுகின்றன. அவற்றை இப் பாடத்தில் கவனிப்போம்.




படம் 22. கொசுவின் வளர்ச்சி
1. முட்டைகள், 2. லார்வா, 3. பியூப்பா, 4. கொசு

**கொசுவின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள்:** தேங்கிக் கிடக்கும் சாக்கடைத் தண்ணீரிலும், குட்டைகளிலுள்ள தண்ணீரிலும் கொசு நூற்றுக்கணக்கான முட்டைகளை

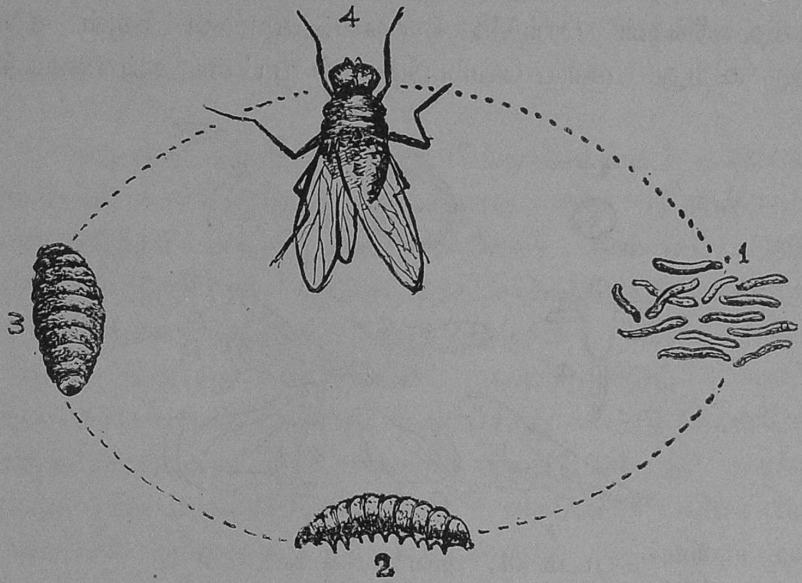
இடும். சூரிய வெப்பத்தால் இம் முட்டைகள் வெடிக்கும். அப்போது ஒவ்வொரு முட்டையிலிருந்தும் ஒரு சிறு புழு வெளிவரும். இது பார்ப்பதற்குக் கொசுவைப் போல் இராது. இப் புழு தண்ணீரிலுள்ள நுட்பமான பிராணி தாவரங்களைப் புசித்து வளரும். இப்பருவத்திற்கு லார்வா பருவம் (Larva) அல்லது புழுப் பருவம் என்று பெயர். தேங்கிக் கிடக்கும் தண்ணீரில் கொசுப் புழுக்கள் நெளிந்து நீந்திச் செல்வதை நீங்கள் பார்க்கலாம். இவை சுவாசிப்பதற்கு அடிக்கடி தண்ணீர் மட்டத்திற்கு வரும். இப்பருவத்தில் கொசுப் புழு, மெல்லிய குழாய் போன்ற ஒரு பாகத்தை நீர்மட்டத்திற்கு வெளியே நீட்டிச் சுவாசிக்கும். சில நாட்களுக்குப் பிறகு கொசுப்புழுவின் தலைப்பாகம் பருக்கும். இப்பருவத்தில் அது யாதொரு உணவையும் புசிப்பதில்லை. கொசுவின் வளர்ச்சியிலுள்ள இப் பருவத்திற்குக் கூட்டுப் புழுப் பருவம் அல்லது பியூப்பா (Pupa) பருவம் என்று பெயர். இப் பருவத்தில்தான் கொசுவின் உடல் அமைப்பில் பல மாறுதல்கள் உண்டாகின்றன. அதற்கு இறக்கைகளும், மூன்று ஜோடிக் கால்களும் தோன்றுகின்றன. இன்னும் சில நாட்களில் கூட்டை விட்டுக் கொசு வெளியே பறந்து செல்லும். கொசுவின் வாய் ஊசி போலவும், குழாய்போலவும், நீண்டிருக்கும். இவ்வாறு இருப்பது பிற பிராணிகளின் ரத்தத்தை உறிஞ்சுவதற்கு ஏற்றதாக இருக்கிறது.

கொசு கடிப்பதால் நாம் உடலிலுள்ள ரத்தத்தை இழக்கிறோம். மலேரியா என்ற விஷ ஜுரத்தை ஒரு வகைக் கொசு ஒருவரிடமிருந்து மற்றவருக்குப் பரவச்

செய்கிறது. மலேரியா வியாதியால் பீடிக்கபட்ட ஒருவரை இக் கொசு கடிக்கும்போது அவருடைய ரத்தத்தை உறிஞ்சும். இந்த ரத்தத்தில் மலேரியா ஜுரத்தை உண்டாக்கும் விஷக் கிருமிகள் இருக்கும். மற்றவர்களை இக் கொசு கடிக்கும்போது இக்கிருமிகள் அவர்கள் ரத்தத்தில் கலக்கப்பட்டு அவர்களுக்கும் மலேரியா ஜுரம் உண்டாகும். கொசுவினால் நமக்குத் தீமையே தவிர நன்மை கிடையாது. ஆகையால், கொசுக்களின் விருத்தியைத் தடுத்து அவைகளை ஒழிக்க வேண்டியது அவசியம். வீடுகளுக்கு அருகில் தண்ணீர் தேங்கிக் கிடக்காமல் பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும். குட்டைகளிலும் நீர்த்தேக்கங்களிலும், சாக்கடைகளிலும் மண்ணெண்ணெயை ஊற்றவேண்டும். மண்ணெண்ணெய் தண்ணீரின் மேல் மிதக்கும். இம்மட்டத்திற்குச் சுவாசிக்க வரும்போது கொசுப்புழுக்கள் இறந்துவிடும். கொசுவுள்ள இடங்களில் இரவில் படுக்கும்போது நாம் கொசுவலைகளுக்குள் உறங்குவது மிகவும் நல்லது.

**ஈயின் பிறப்பும் வளர்ச்சியும் :** ஈயின் வளர்ச்சியிலும் முட்டை, லார்வா, பியூப்பா, ஈ என்ற பருவங்கள் காணப்படுகின்றன. குப்பை மேடுகளிலுள்ள அசுத்தமான பொருள்களில் ஈ முட்டைகளை இடும். முட்டைகள் வெடித்து அவைகளிலிருந்து சிறு புழுக்கள் வெளி வரும். புழுக்கள் தாம் பிறந்த இடத்திலுள்ள அசுத்தங்களைப் புசித்து வளர்கின்றன. சில நாட்களில் இப் புழுக்கள் கூட்டுப் புழுக்களாக மாறிப் பின் அவைகளிலிருந்து ஈக்கள் வெளிவருகின்றன.

கொசுவைப்போலவே ஈக்களும் நமக்குக் கொடிய விரோதிகள். ஈ அசுத்தமான பொருள்களில் உட்காரும்.



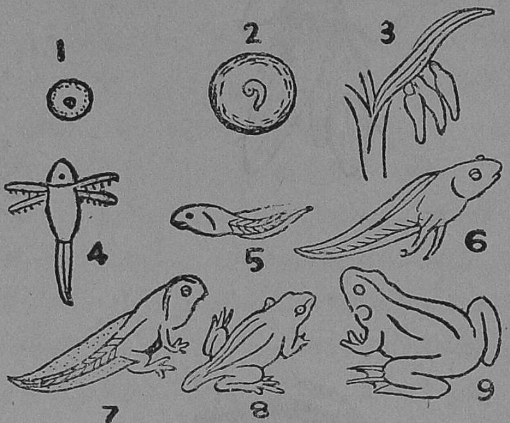

படம் 23. ஈயின் வளர்ச்சி

1. முட்டைகள், 2. லார்வா, 3. பியூப்பா, 4. ஈ

பிறகு அது நமது உணவுப் பொருள்களிலும் உட்காரும். காலரா என்ற கொடிய வியாதியை ஈக்களே பரவச் செய்கின்றன. ஆகையால் ஈக்களின் விருத்தியைத் தடுக்கவேண்டும். கக்கூஸ்களையும், வீட்டுச் சுற்றுப் புறங்களையும் எப்போதும் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்வோமானல் ஈக்களின் விருத்தியைத் தடுக்கலாம்.

**தவளையின் பிறப்பும் வளர்ச்சியும் :** தவளை தரையிலும் தண்ணீரிலும் வசிக்கும். ஏரி, குளம், குட்டை முதலியவைகளில் தவளை நூற்றுக்கணக்கான முட்டை

களையிடும். தவளையின் முட்டைகள் ஒருவகையான பசையுடன் சேர்ந்து தண்ணீரில் மிதந்துகொண்டிருப்பதை நீங்கள் பார்த்திருக்கலாம். முட்டைக்குள் கரு இருக்கிறது. சூரிய வெப்பத்தினுல் முட்டைகள் வெடிக்




படம் 24. தவளையின் வளர்ச்சி

1. 2. முட்டைகள், 3. சிறு தலைப்பிரட்டை, 4. புறச்செவுள் உள்ள தலைப்பிரட்டை, 5. உட்செவுள் உள்ள தலைப்பிரட்டை, 6. பின்னங்கால்கள் முளைத்தல், 7. முன்னங்கால் தோன்றுதல், 8. வால் குறுகுதல், 9. முழுவளர்ச்சியடைந்த தவளை.

கும். அப்போது முட்டைகளிலிருந்து தவளைக் குஞ்சுகள் வெளிவரும். இக் குஞ்சுகள் தாயைப்போலக் காணப்படுவதில்லை. இவைகளுக்கு தலையும் வாலும் தான் உண்டு. இவைகளுக்குத் **தலைப்பிரட்டைகள்** (Tadpoles) என்று பெயர். முதலில் இவைகளின் தலைப்பாகத்தில் வெளிப்புறமாகச் **செவுள்கள்** (Gills) தோன்றுகின்றன. இவற்றின் உதவியால் தவளைக் குஞ்சு தண்ணீரில் கரைந்துள்ள காற்றைச் சுவாசிக்கிறது. தண்ணீரிலுள்ள சிறு தாவரங்களே தவளைக் குஞ்சுகளின்

உணவாகும். சில நாட்களில் வெளிச்செவுள்கள் மறைந்து உட்செவுள்கள் தோன்றும். இந்தப் பருவத்தில் தவளைக் குஞ்சு பார்ப்பதற்கு மீனைப்போலவே காணப்படும்.

சில நாட்களுக்குப் பிறகு பின்னங்கால்கள் உண்டாகின்றன. பிறகு, முன்னங்கால்களும் தோன்றும். பின்னங்கால்கள் முன்னங்கால்களைவிட நீண்டும் உறுதியாகவும் இருக்கும். இப்பருவத்தில் செவுள்கள் மறைந்து நுரையீரல்கள் உண்டாகும். வாலும் குட்டையாகிக்கொண்டேவந்து இறுதியில் மறைந்துவிடும். முழு வளர்ச்சியடைந்த தவளை தண்ணீரை விட்டு வெளியே வந்து வாயுமண்டலக் காற்றைச் சுவாசிக்கிறது. தவளையின் பின்னங்கால்களிலுள்ள விரல்கள் மெல்லிய தோலால் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இவ்வாறு தவளையின் கால்கள் அமைந்திருப்பது தண்ணீரில் நீந்துவதற்கு ஏற்றதாக இருக்கிறது. தவளையின் வளர்ச்சிப் பருவங்களைப் படத்தில் பாருங்கள்.

தவளை தண்ணீரிலும் தரையிலும் வாழக்கூடிய பிராணி. ஆகையால் இதை இரட்டை வாழ்க்கையுள்ள **நீர் நில வாழும் பிராணி** (Amphibian) என்று சொல்லலாம்.

## கேள்விகள்

1. கொசுவின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள் யாவை?

2. ஈயும் கொசுவும் நமக்கு எவ்வாறு தீங்கு செய்கின்றன? அவற்றின் விருத்தியை எவ்வாறு தடுக்கலாம்?

3. எப்பருவத்தில் தவளை மீனை ஒத்திருக்கிறது ?

4. தவளையை ஏன் நீர்நிலவாழும் பிராணி என்கிறோம் ?

5. தவளையின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள் யாவை ?

## செய்முறைப் பயிற்சி

1. நீர்நிலைகளிலும், வாய்க்கால்களிலும் காணப்படும் தவளைகளையும், தவளைகளின் முட்டைகளையும், தலைப்பிரட்டைகளையும் கவனித்துப் பார். தலைப்பிரட்டைகள் நகரும் விதத்தையும் புசிக்கும் விதத்தையும் உற்று நோக்கி, அவைகளின் தோற்றத்தை விளக்குவதற்குப் படங்கள் வரை.

2. பாடசாலையில் ஒரு கண்ணுடித் தொட்டியை வைத்து அதில் கொசுவின் முட்டைகளையும், தவளையின் முட்டைகளையும் போட்டு அவைகளிலிருந்து வரும் புழுக்களின் தோற்றத்தையும், அவை வளர்வதையும் கவனித்துப் பார்.

## *IV.* சஞ்சரித்தல்

### 10. பிராணிகளின் சஞ்சாரம்

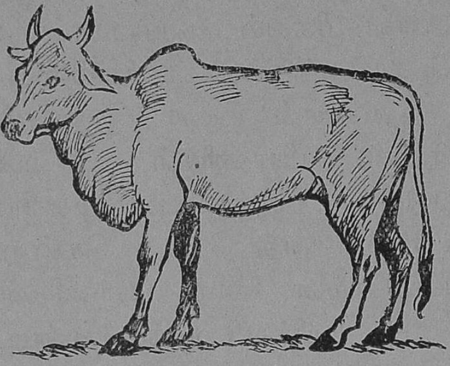
(பிராணிகளின் சஞ்சார வகைகள்—நடத்தல், ஓடுதல், குதித்தல், ஊர்தல், நீந்துதல், பறத்தல்.)

**பிராணிகள் ஏன் சஞ்சரிக்க வேண்டும் ?** பிராணிகளுக்கெல்லாம் உணவு மிகவும் அவசியமானது. பிராணிகளுக்குத் தாங்கள் இருக்கும் இடத்திலேயே உணவு கிடைப்பதில்லை. ஆகையால் இரை இருக்கும் இடங்களைத் தேடிக்கொண்டு பிராணிகள் செல்ல வேண்டிய அவசியம் ஏற்படுகிறது. பூனை, புலி முதலிய மாமிச பட்சணிகள் பிற பிராணிகளைத் தேடிச் சென்று அவற்றைக் கொன்று தின்கின்றன. சில பிராணிகள் எதிரிகளிடமிருந்து தப்பி ஓடி உயிர் பிழைக்கவேண்டி யிருக்கிறது. மான், எலி முதலிய பிராணிகள் தங்கள் எதிரிகளிடமிருந்து தப்பி ஓடி ஒளிந்துகொள்கின்றன. ஆகவே உணவைத் தேடும் பொருட்டும், இரை தேடி வேட்டையாடும் பொருட்டும், எதிரிகளுக்கு அகப்படா மல் தப்பி ஓடும் பொருட்டும் பிராணிகள் சஞ்சரிக்க வேண்டியது அவசியமாக இருக்கிறது.

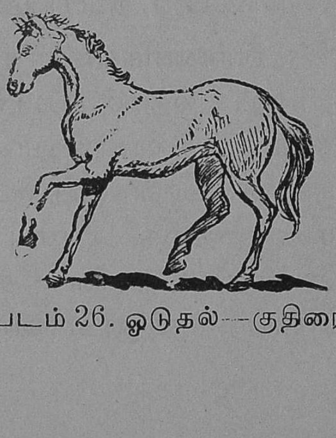
**பிராணிகளின் சஞ்சார வகைகள் :** நாம் நமது சுற்றுப் புறத்தில் பல பிராணிகளைப் பார்க்கிறோம். ஆடு, மாடு முதலிய பிராணிகள் நடந்து செல்கின்றன. குதிரை, மான் முதலிய பிராணிகள் வேகமாக ஓடுகின் றன. நத்தை, பாம்பு முதலிய பிராணிகள் ஊர்ந்து செல்லும். தவளை, தத்துக்கிளி முதலியவை தத்திப் பாய்ந்து செல்லும். வாத்து, மீன் முதலியன தண்ணீரில்

நீந்தும் புரு, காகம் முதலிய பறவைகள் பறந்து செல்கின்றன. பிராணிகளின் பலவிதமான சஞ்சரித்தலைப்பற்றி விவரமாக இப்பாடத்தில் தெரிந்து கொள்வோம்.

நடத்தல் : ஆடு, மாடு முதலிய பிராணிகளுக்கு நான்கு கால்கள் இருக்கின்றன. கால்களின் உதவியால் இவை ஓரிடம் விட்டு மற்றொரு இடத்திற்கு நடந்து செல்லும். சிற்சில சந்தர்ப்பங்களில் சிறிது நேரத்திற்கு இப்பிராணிகளால் வேகமாக ஓடமுடியும்; ஆனால் இவற்றின் சாதாரண சஞ்சார முறை நடத்தலே. மாடுகளை வண்டிகளில் பூட்டி இழுக்கும்படி செய்கிறோம். மாட்டு வண்டிகள் மிகவும் வேகமாகச் செல்லமாட்டா.


படம் 25. நடத்தல்—மாடு

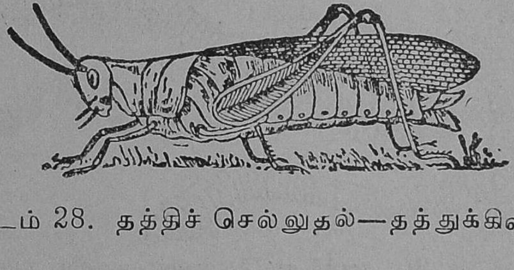
ஓடுதல் : மான், குதிரை முதலிய பிராணிகளின் கால்கள் ஆடுமாடுகளின் கால்களைவிட நீளமானவை. ஆகையால் இவை வெகு நேரம் அதிக வேகமாக ஓடக்கூடும். மாட்டு வண்டிகளைவிடக் குதிரைவண்டிகள் அதிக வேகமாகச் செல்கின்றன. மான் வேகமாக ஓடக்கூடிய பிராணி.


படம் 26. ஓடுதல்—குதிரை

**தத்திச் செல்லுதல்:** தவளை, தத்துக்கிளி, கங்காரு முதலிய பிராணிகளின் பின்னங்கால்கள், முன்னங்

படம் 27. தத்திச் செல்லுதல்—தவளை

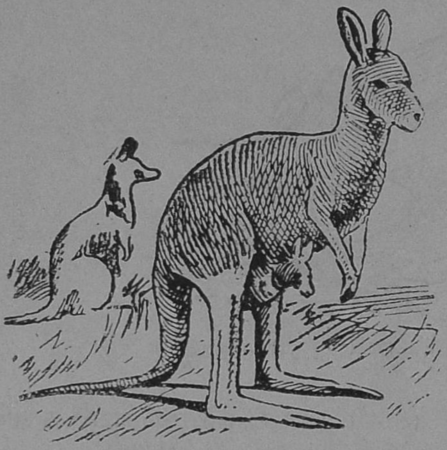
கால்களைவிடப் பலமுள்ளவைகளாகவும், நீளமாகவும் இருக்கின்றன. தவளை பின்னங்கால்களால் தரையை உதைத்து முன்புறமாகப் பாய்ந்து செல்கிறது. இம் மாதிரியே தத்துக்கிளியும் தன் நீண்ட பின்னங் கால்களால் பூமியை உதைத்து முன் நோக்கிப் பாயும். தவளை தன் பின்னங்கால்களைத் துடுப்பாக உபயோகித்துத் தண்ணீரில் நீந்தவும் கூடும். தத்துக்கிளி தன்



படம் 28. தத்திச் செல்லுதல்—தத்துக்கிளி

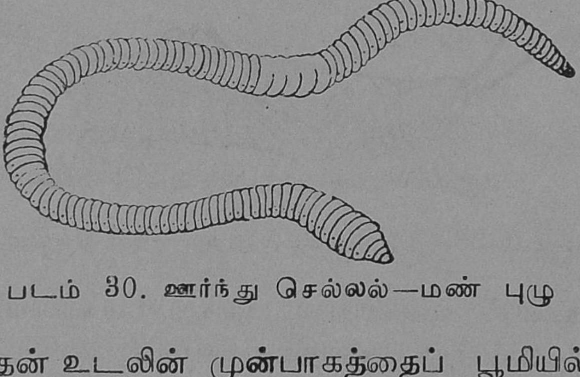
இறக்கைகளின் உதவியால் பறந்து செல்லவும் கூடும். கங்காரு என்பது ஆஸ்திரேலியாவில் வசிக்கும் ஒரு பிராணி. கங்காருவின் கால்களின் அமைப்பைப் படத்

தில் பாருங்கள். கங்காருவின் முன்னங்கால்கள் மிகவும் குட்டையாகவும், பின்னங்கால்கள் நீண்டும், வலுவுள் ளவைகளாகவும் இருக்கும். கங்காரு தன் முன்னங் கால்களைத் தரையில் ஊன்றிக் கொண்டு பின்னங்கால் களால் தரையை உதைத்து முன்னேக் கித் தத்திப் பாய்ந்து செல்லும்.



படம் 29. தத்திச் செல்லுதல் —கங்காரு

**ஊர்ந்து செல்லல் :** மண்புழு, நத்தை, பாம்பு முதலியவை ஊர்ந்து செல்லும் பிராணிகள். மண் புழுவின் உடலில் தசையாலான பல வளையங்கள் இருக்கின்றன. இவைகளின் உதவியால் மண் புழு தன் உடலை நீட்டவும் சுருக்கவும் கூடும்.

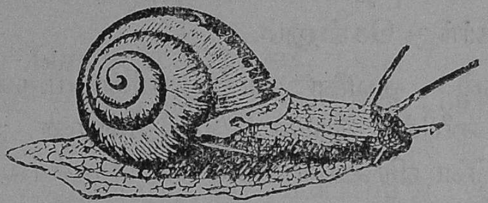


படம் 30. ஊர்ந்து செல்லல்—மண் புழு

முதலில் தன் உடலின் முன்பாகத்தைப் பூமியில் அழுத் திக்கொண்டு, பின்பாகத்தைச் சுருக்கி முன்நோக்கி

இழுத்துக்கொள்ளும். பிறகு உடலின் பின்பக்கத்தைப் பூமியில் அழுத்திக் கொண்டு முன்பக்கத்தை முன்னோக்கி நீட்டும். இவ்வாறு மண் புழு தன் உடலை மாறிமாறிச் சுருக்கியும் நீட்டியும் ஊர்ந்து செல்கிறது.

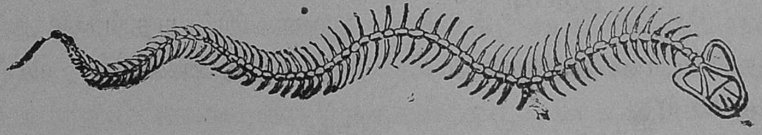
நத்தையின் பாதம் தசையால் அமைக்கப்பட்டிருக் கிறது. நத்தை தன் பாதத் தசைகளை அலைகள் போல்



படம் 31. ஊர்ந்து செல்லல்—நத்தை

சுருக்கியும் நீட்டியும் மெதுவாக நகர்ந்து செல்கிறது. தவிர, நத்தையின் பாதத்திலிருந்து ஒரு வழவழப்பான திரவம் வெளிவருகிறது. இத்திரவம் நத்தை செல்லும் பாதையை வழவழப்பாகச் செய்வதால் அதன் பாதத் திற்கு யாதொரு தீங்கும் ஏற்படுவதில்லை.

மண்புழு, நத்தை இவைகளைவிடப் பாம்பு வேக மாக ஊர்ந்து செல்லும். பாம்புக்குப் படத்தில் காட்

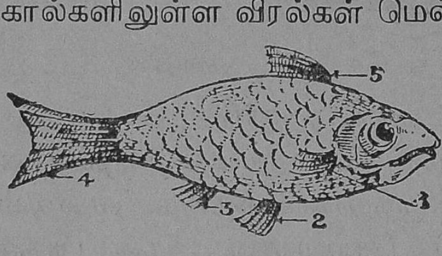


படம் 32. ஊர்ந்து செல்லல்—பாம்பின் எலும்புக்கூடு

டியபடி எலும்புக்கூடு இருக்கிறது. முதுகெலும்புக ளுடன் பல விலா எலும்புகள் இணைக்கப்பட்டிருப் பதைப் படத்தில் பாருங்கள். இவைகள் தசைகளுடன்

இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. பாம்பின் அடிப்புறத்தில் ஒழுங்கான தகடுகள் போன்ற செதில்கள் அமைந்துள்ளன. விலா எலும்புகளின் கீழ்முனைகள் இச்செதில்களுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. தசைகளின் உதவியால் விலா எலும்புகளை அசைக்கும் பொழுது, செதில்களும் முன்னும் பின்னும் அசையும். செதில்களின் உதவியால் பாம்பு தரையைப் பற்றிக்கொண்டு வளைந்து வளைந்து ஊர்ந்து செல்லும்.

நீந்துதல்: தவளை, வாத்து, மீன் முதலிய பிராணிகள் தண்ணீரில் நீந்திச் செல்கின்றன. தவளையின் கால்களிலுள்ள விரல்கள் மெல்லிய தோலால் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இப்பாதங்களால் தண்ணீரை உதைத்துத் தவளை நீந்திச் செல்கிறது. வாத்தின் உடல் ஒரு படகைப் போல் அமைந்துள்ளது. அதன் பாதங்களிலுள்ள விரல்களும் தோலால் இணைக்கப் பட்டி[ரு]க்கின்றன. இப்பாதங்கள் துடுப்புகள்போல் உதவுவதால் வாத்து தண்ணீரில் நீந்திச் செல்கிறது.

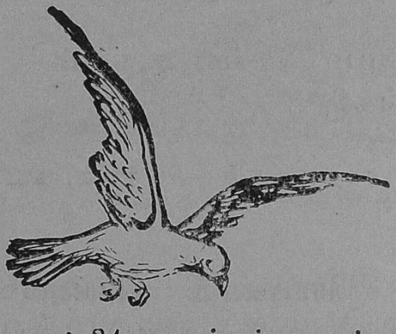


படம் 33. நீந்துதல்—மீன்
1. மார்புத் துடுப்பு, 2. இடைத் துடுப்பு, 3. அபானத் துடுப்பு, 4. வால் துடுப்பு, 5. முதுகுத் துடுப்பு

மீனின் உடலமைப்பைப் படத்தில் பாருங்கள். உடலின் முன்பாகம் சிறுத்தும், நடுப்பாகம் பருத்தும் இருக்கும். மீனின் உடல் தோணியைப்போல அமைந்திருப்பதால், அது தண்ணீரைப் பிளந்து செல்ல ஏற்றதாக இருக்கிறது.

மீனின் உடலில் பல துடுப்புகள் (Fins) இருக்கின்றன. தோள் துடுப்புகள், இடுப்புத் துடுப்புகள், அபானத் துடுப்பு, வால் துடுப்பு, முதுகுத் துடுப்பு என்பவை முக்கியமான துடுப்புகளாம். இத்துடுப்புகளின் உதவியால் மீன் தண்ணீரில் மேலும், கீழும், முன்னேக்கியும், பக்கங்களில் திரும்பியும் நீந்திச் செல்கிறது.

**பறந்து செல்லல்:** காகம், புரு, பருந்து முதலிய பறவைகளின் சஞ்சார முறை காற்றில் பறத்தல் ஆகும். இவை பறந்து செல்வதற்கு இறக்கைகள் இருக்கின்றன. பறவைகள் உட்கார்ந்திருக்கும்பொழுது இறக்கைகளை மடித்துக் கொள்கின்றன. பறக்கும் சமயத்தில் இறக்கைகளை விரித்து அவைகளை மேலும் கீழும் அசைத்துக் காற்றைத் தள்ளிப் பறந்து செல்கின்றன.



படம் 34. பறத்தல்—பருந்து

ஒரு பறவையின் இறக்கை அல்லது சிறகு, பல இறகுகளால் அமைந்துள்ளது. நமக்குக் கை எலும்புகள் இருப்பதுபோல், பறவைக்கும் எலும்புகள் உண்டு. அந்த எலும்புகளுடன் இறகுகள் ஒழுங்காக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. எலும்புகளுடன் சேர்ந்துள்ள தசைகளை இயக்கிச் சிறகுகளை விரிக்கவும் மடக்கவும் முடியும். இறகுகள் இலேசான அமைப்புடையவை; பறவைகளின் எலும்புகளும் குழலாக இருக்கும். இதனால் பறவை காற்றில் எளிதாகப் பறக்கும்.

## கேள்விகள்

1. பிராணிகள் சஞ்சரித்தலை எவ்வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்? ஒவ்வொன்றுக்கும் ஒரு உதாரணம் தருக.

2. தத்திப் பாய்ந்து செல்லக்கூடிய பிராணிகளுக்கு நான்கு உதாரணங்கள் கூறுக.

3. தண்ணீரில் நீந்துவதற்கு ஏற்றதான உடலமைப்பை மீன் எங்ஙனம் பெற்றுள்ளது?

4. பாம்பு எவ்வாறு ஊர்ந்து செல்கிறது?

5. நத்தை, கங்காரு, மண்புழு—இவை நகர்ந்து செல்லும் விதங்களை விளக்குக.

6. பறவையின் உடல் காற்றில் பறக்க என்ன வசதிகளைப் பெற்றுள்ளது?

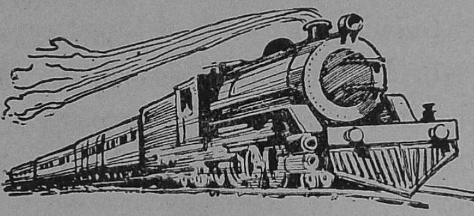
## 11. வேகமாகப் பிரயாணம் செய்ய உதவும் சாதனங்கள்

(மனிதனின் துரிதப் பிரயாண சாதனங்கள்—நிலத்தில், கடலில், காற்றில்.)

**பண்டைக் காலத்தில் பிரயாணம் செய்தல்:** மாட்டு வண்டிகளையும், குதிரை வண்டிகளையும் உபயோகித்துப் பண்டைக் காலத்தில் மக்கள் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்குப் பிரயாணம் செய்தனர். கடலில் பிரயாணம் செய்வதற்குப் படகுகளையும், கட்டு மரங்களையும் உபயோகித்தனர். ஆகையால் சுமார் நூறு வருடங்களுக்குமுன் வரை தரையிலும், கடலிலும் வேகமாகச் செல்லக்கூடிய பிரயாண சாதனங்கள் இல்லை. ஆகாயப் பிரயாண சாதனங்களும் இல்லை.

விஞ்ஞானம் முன்னேற்றமடைந்துள்ள இக்காலத்தில் தரை, கடல், ஆகாயம் முதலியவைகளில் வேகமாகச் செல்லுவதற்கு ஏற்ற வாகனங்கள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன. அவற்றில் சிலவற்றைப்பற்றி இப்பாடத்தில் தெரிந்துகொள்வீர்கள்.

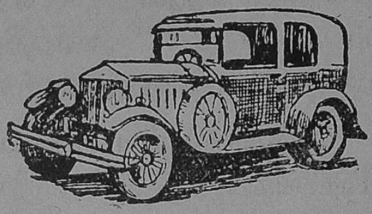
**தற்காலத்திய தரைப் பிரயாணம்:** சுமார் நூறு வருடங்களுக்குமுன் இங்கிலாந்து தேசத்தில் வசித்த ஜார்ஜ் ஸ்டீவன்சன் என்பவர் நீராவியால் ஓட்டப்படும் எஞ்சினைக் கொண்டு வண்டிகளைத் தண்டவாளங்களின் மீது இழுத்துச் செல்லும்படி செய்தார். இதுதான் முதலில் எந்திரத்தினுல் ஓட்டப்பட்ட ரயில் வண்டியாகும். தற்காலத்தில் நம் நாட்டிலுள்ள முக்கிய இடங்கள் இருப்புப் பாதைகளால் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. நீராவிக்குப் பதிலாக மின்சாரத்தால் ஓட்டப்படும் ரயில் வண்டிகளும், டிராம் வண்டிகளும் சில முக்கிய நகரங்களில் உபயோகிக்கப்படுகின்றன. சென்னைக்கும் தாம்பரத்திற்கும் இடையில் மின்சார ரயில் வண்டித் தொடர்கள் ஓடுகின்றன. சென்னை நகரில் சமீப காலம்வரை டிராம் வண்டிகளும் ஓடிக்கொண்டிருந்தன. இவ்வண்டிகள் ஓடுவதற்கு இரும்புத் தண்டவாளங்கள் தேவை.



படம் 35. ரயில் வண்டி

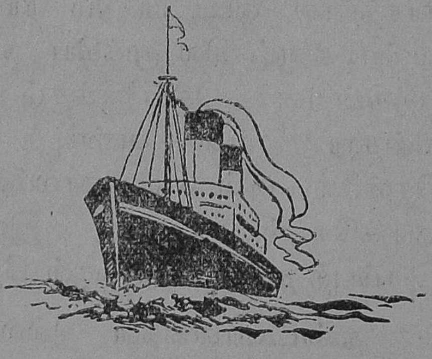
தண்டவாளங்கள் இல்லாமலேயே தரையில் வேகமாகச் செல்வதற்கு மோட்டார் வண்டிகள் உபயோகப்

படுகின்றன. மோட்டார் எஞ்சின்கள் கரியாலாவது, பெட்ரோல் என்ற எண்ணெயினலாவது ஓட்டப் படுகின்றன. மோட்டார் வண்டிகள் ஓரிடத்திலிருந்து மற்ருேர் இடத்திற்குப் பிரயாணிகளையும், சாமான்களையும் ஏற்றிச் செல்கின்றன. ஒரு பெரிய மோட்டார் பஸ்ஸில் 30 முதல் 60 பேர்கள் வரை ஏறிச் செல்லலாம். மோட்டார் லாரிகளில் சுமார் 3 டன் எடையுள்ள சாமான்களை ஏற்றிச் செல்லலாம். மோட்டார் வண்டிகள் மணிக்குச் சுமார் 30 மைல் வீதம் செல்லும். சில மோட்டார் வண்டிகள் மணிக்குச் சுமார் 100 மைல் வேகம் கூடச் செல்லக்கூடும். ஒருவர் அல்லது இருவர் வேகமாகப் பிரயாணம் செய்ய ஏற்றதாக மோட்டார் சைக்கிள்களும் உபயோகிக்கப்படுகின்றன.



படம் 36. மோட்டார் வண்டி

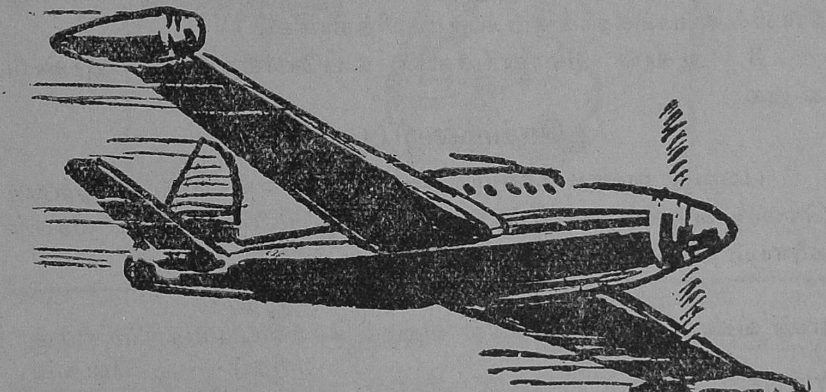
**தற்காலத்திய கடல் பிரயாணம்:** முற்காலத்தில் கடல் பிரயாணங்களுக்குப் பாய்மரக் கப்பல்கள் உபயோகிக்கப்பட்டன. இக் கப்பல்கள் காற்றின் சக்தியினுல் ஓட்டப்பட்டன. இப்பாய்மரக் கப்பல்களில் காற்றின் உதவி இருந்தால்தான் பிரயாணம் செய்யலாம். ஆனல், தற்காலத்தில் ஆயிரக் கணக்கான ஜனங்கள்



படம் 37. நீராவிக் கப்பல்

பிரயாணம் செய்வதற்கு நீராவிக் கப்பல்கள் உபயோகப் படுகின்றன. இவை நீராவி எஞ்சின்களால் செலுத்தப் படுகின்றன. இக்காலத்திய நீராவிக் கப்பலை ஓர் மிதக்கும் நகரம் என்றே சொல்லலாம். விளையாடுமிடங்களும், இதர வசதிகளும் நீராவிக் கப்பல்களில் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. நீராவிக் கப்பலில் நமது தேசத்திலிருந்து இங்கிலாந்திற்கு இரண்டு வாரங்களில் போகலாம்.

**ஆகாயத்தில் பிரயாணம் செய்தல்:** ஆகாயத்தில் பிரயாணம் செய்யும் விமானங்கள் இந்த நூற்றுண்டில் தான் அமைக்கப்பட்டன. காற்றைவிட இலேசான ஹைடிரஜன் (Hydrogen), ஹீலியம் (Helium) என்ற வாயுக்களால் நிரப்பப்பட்ட ஆகாயக் கப்பல்கள் சுமார் 50 வருடங்களுக்கு முன், முதன் முதலாகச் செய்யப்



படம் 38. ஆகாய விமானம்

பட்டன. இவற்றை உபயோகிப்பதில் பல இடையூறுகளும் விபத்துக்களும் ஏற்பட்டபடியால், நாளடைவில் ஆகாயக் கப்பல்கள் வழக்கொழிந்துவிட்டன. பெட்

ரோலால் ஓட்டப்பட்ட எஞ்சின்கள் அமைந்த ஆகாய விமானங்கள் (Aeroplanes) ஆகாயத்தில் பறந்து செல்லுவதற்குத் தற்காலத்தில் உபயோகப்படுகின்றன. இவ் விமானங்கள் மணிக்குச் சுமார் 200 மைல்கள் வீதம் செல்லக்கூடும். இவ்விமானங்களின் மூலம் பெரிய கடல்களையும் மலைகளையும் கடந்து செல்லலாம். தற்காலத்தில் பிரயாணிகளையும் தபால்களையும் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு எடுத்துச் செல்ல ஆகாய விமானங்கள் உபயோகப்படுகின்றன. நாட்டின் பாதுகாப்புக்கு ஆகாய விமானப் படை இன்றியமையாததாயுள்ளது.

### கேள்விகள்

1. நீராவி, பெட்ரோல், மின்சாரம் இவைகளால் ஓட்டப்படும் வண்டிகள் ஒவ்வொன்றிற்கும் ஓர் உதாரணம் கூறுக.

2. பண்டைக் காலத்துக் கப்பல்களுக்கும் இக்காலத்து நீராவிக் கப்பல்களுக்கும் என்ன வித்தியாசம்?

3. ஆகாய விமானங்களின் உபயோகங்களில் இரண்டு கூறுக.

### செய்முறைப் பயிற்சி

பலவித வண்டிகளையும் அவைகள் எவ்வாறு இழுத்துச் செல்லப்படுகின்றன என்பதையும் அவைகளைப் பற்றிய விவரங்களையும் பின்வரும் அட்டவணையில் குறி:—

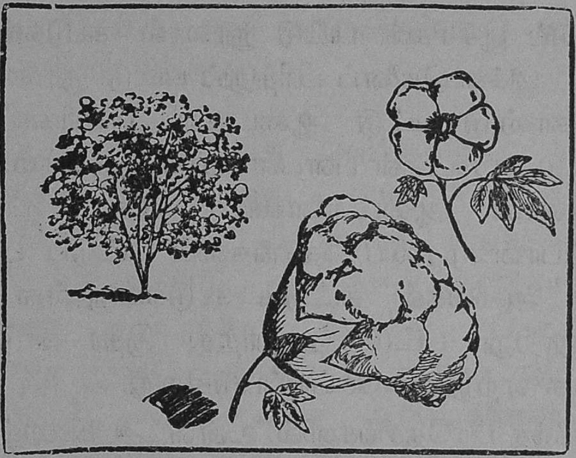
| எண் | வண்டிகள் | சக்கரங்கள் விவரம் | இழுத்துச் செல்லப்படும் விதம் | மணிக்கு வேகம் |
|---|---|---|---|---|
| 1. | மாட்டு வண்டி | இரும்புப் பட்டா உடைய இரண்டு சக்கரங்கள் | ஒன்று அல்லது இரண்டு மாடுகள் | சுமார் 5 மைல் |
| 2. | | | | |
| 3. | | | | |

# V. தேகத்திறனைப் பாதுகாத்தலும் ஆரோக்கிய வாழ்வும்

## 12. நமது ஆடை வகைகள்

(நமது ஆடைகள்—பருத்தி, பட்டு, கம்பளி; காலநிலைக ளுக்குத் தகுதி, ஈரத்தை உறிஞ்சி ஆவியாக்குதல்—இவற்றில் ஆடைகளின் தராதரம்.)

பருத்தி, பட்டு, கம்பளி, ரப்பர் முதலிய பொருள் களால் பல வகையான ஆடைகள் தயாரிக்கப்படுகின் றன. நமது தேசத்தில் பருத்தி ஏராளமாகப் பயிரிடப் படுகிறது. பருத்திச் செடியின் காய்கள் முற்றியபின்



படம் 39. பருத்திச் செடி

வெடிக்கும். பிறகு அவைகளிலுள்ள விதைகளை அப் புறப்படுத்திவிட்டுப் பஞ்சை யெடுத்துச் சுத்தமாக்கி நூலாக நூற்பார்கள். தக்ளி, கைராட்டினம் முதலிய வைகளை உபயோகித்துப் பஞ்சை நூலாக நூற்றுக் கைத்தறியால் துணி நெய்யப்படுகிறது. இவ்வாறு தயாரிக்கப்படும் துணியைக் கதர் என்று சொல்லு கிறோம். கதர் ஆடைகள் நமது நாட்டில் ஏராளமாகத் தயாரிக்கப்படுகின்றன. நூல் நூற்கும் பஞ்சாலைகள்

நமது தேசத்தில் பல இடங்களில் இருக்கின்றன. எந்திரங்களின் உதவியால் பஞ்சிலிருந்து நூல் தயாரிக்கிறார்கள். இவ்வாறு தயாரிக்கப்பட்ட நூலிலிருந்து எந்திரங்களின் உதவியினாலேயே துணிகள் நெய்யப்படுகின்றன. பருத்தி நெசவு ஆலைகள் நமது நாட்டில் சென்னை, பம்பாய், அகமதாபாத் முதலிய பல இடங்களில் இருக்கின்றன. குடிசைத் தொழிலாகக் கைத்தறிகளும் நமது நாட்டில் அநேக இடங்களில் வேலை செய்கின்றன.

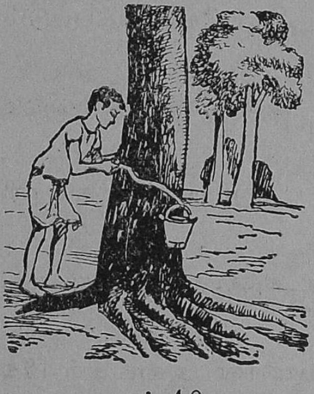
பட்டுப் பூச்சிகள் பட்டு நூலால் கூடுகள் கட்டுகின்றன. இக்கூடுகளைப் பிரித்துப் பட்டு நூலை எடுத்து அதைக்கொண்டு பட்டு ஆடைகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. பட்டு ஆடைகள் பளபளப்பாக இருக்கும். இவை பருத்தியாலான ஆடைகளைவிட விலை உயர்ந்தவை. சீனா, ஜப்பான் முதலிய தேசங்களில் பட்டுப் பூச்சிகளை வளர்த்து, அவைகள் கட்டும் கூடுகளிலுள்ள நூலைப் பிரித்து நூற்று, பட்டுத் தயாரித்து இதர நாடுகளுக்கு ஏராளமாக ஏற்றுமதி செய்யப்படுகிறது.

குளிர்ந்த பிரதேசங்களில் உள்ள ஆடுகளின் உரோமம் மிகவும் அடர்த்தியாக இருக்கும். ஆட்டின் உரோமத்தினால் கம்பளி நெய்யப்படுகிறது. முரட்டு உரோமத்தால் கம்பளிகளும், மெல்லிய உரோமத்தால் போர்வைகளும் சட்டைகளும் தயாரிக்கப்படுகின்றன. நமது தேசத்தில் காஷ்மீரத்தில் ஏராளமான கம்பளி தயாரிக்கப்படுகிறது.

ரப்பர் மரத்தின் பாலிலிருந்து ரப்பர் கிடைக்கிறது. இக்காலத்தில் ரப்பர் ஆடைகளும் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

**சீதோஷ்ண நிலைகளுக்கு ஏற்ற ஆடைகள் :** தென் இந்தியாவில் வசிக்கும் நாம் பெரும்பாலும் பருத்தியா லான ஆடைகளையே உபயோகிக்கிறோம். பருத்தியால் தயாரிக்கப்பட்ட ஆடைகள் நமது உடலில் உண்டாகும் வேர்வையை எளிதில் உறிஞ்சக் கூடியவை. தவிர, வேர்வையால் நனைந்த ஆடைகள் சீக்கிரம் நீராவியை இழந்து உலர்ந்துவிடுகின்றன. பருத்தி ஆடைகளைத் துவைத்துச் சுத்தம் செய்வது எளிதான காரியம். அன்றாடம் நமது ஆடைகளைத் துவைத்து வெயிலில் உலர்த்திச் சுத்தம் செய்து அணிவோமானால் நாம் ஆரோக்கிய மான வாழ்வைப் பெறலாம்.

பட்டு ஆடைகளுக்கு வேர்வையை உறிஞ்சும் திறன் அதிகம் கிடையாது. நமது உடலின் உஷ்ணத்தை வெளிச்செல்ல விடாமல் பாதுகாக்கக்கூடிய சக்தி பட்டிற்கு உண்டு. ஆகையால் குளிர்காலங்களில் பட்டாலான ஆடைகளை அணிந்து கொள்ளலாம். ஆனால் பட்டாடைகள் பருத்தியாலான ஆடைகளைவிட அதிக மான விலையுள்ளவை.



படம் 40.
ரப்பர் பால் எடுத்தல்

ரப்பரால் தயாரிக்கப்பட்ட ஆடைகளில் தண்ணீர் உள்ளே நுழையாது. மழை பெய்யும் போது ரஸ்தாக்களில் போக்குவரவை ஒழுங்குபடுத்தும் போலீஸ் அதிகாரிகள், ரப்பரால் செய்யப்பட்ட நீண்ட அங்கியை அணிந்துகொண்டிருப்பதை நீங்கள் பார்த்திருக்கலாம்.

இவ்வங்கியானது அவர்களின் தேகத்தையும் அணிந்துள்ள ஆடைகளையும் நனையாமல் பாதுகாக்கிறது.

கம்பளிக்கு வேர்வையை உறிஞ்சக்கூடிய சக்தி கிடையாது. உஷ்ணத்தை வெளிச்செல்ல விடாமல் பாதுகாக்கும் சக்தி கம்பளிக்கு அதிகம் உண்டு. குளிர்காலங்களில் கம்பளியாலான ஆடைகளை அணிவதால் நமது உடலில் உள்ள உஷ்ணம் வெளிச்செல்லாமல் பாதுகாக்கப்படுகின்றது. ஆகையால் குளிர் காலங்களில், கம்பளியாலான ஆடைகளையும் போர்வைகளையும் உபயோகிக்கிறோம். கோடைக்கானல், உதகமண்டலம் முதலிய கோடை வாசஸ்தலங்களில் குளிர் அதிகமாக இருக்கிறபடியால் அவ்விடங்களில் வசிப்பவர்கள் கம்பளியாலான ஆடைகளை உபயோகிக்கின்றனர்.

## கேள்விகள்

1. ஆடைகள் தயாரிப்பதற்கு உபயோகிக்கப்படும் பொருள்கள் மூன்று கூறுக.

2. கதர் என்றால் என்ன? கதர் ஆடைகள் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகின்றன?

3. கோடைகாலத்திற்கு ஏன் பட்டாடைகளும், கம்பளி ஆடைகளும் ஏற்றவையல்ல?

4. ரப்பரால் செய்யப்பட்ட ஆடைகளை எப்போது உபயோகிக்கலாம்?

5. நமது நாட்டிற்கு ஏன் பருத்தியாலான ஆடைகள் மிகவும் ஏற்றவை?

## 13. தேக சுத்தம்

(சுய சுத்தம்—கண், பற்கள், காது, மூக்கு, இவற்றைக் கவனித்துக் கொள்ளல்)

**உடலைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ளல் :** ஆரோக்கிய வாழ்விற்குச் சுத்தம் இன்றியமையாதது. "சுத்தம் சுகந்தரும்," என்பது சிறந்த ஆன்றோர் மொழி. ஆடைகளைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ள வேண்டியதன் அவசியத்தைப் பற்றி முன் பாடத்தில் கற்றுக் கொண்டிருக்கிறீர்கள். உடல் சுத்தத்தைப் பற்றி இப் பாடத்தில் படிப்பீர்கள்.

நாம் மாலையில் ஓடி விளையாடும்போது வேர்வை உண்டாகிறது. வேர்வையிலுள்ள நீர் ஆவியாகப் போன பின் உடலில் அழுக்குகள் படிகின்றன. விளையாடும் போது நமது தேகத்தில் தூசியும் படியும். வேர்வை, அழுக்கு, தூசி முதலியவை படிந்தால் துர்நாற்றம் உண்டாகும். ஆகையால் நமது உடலில் படிந்த அசுத்தங்களை நீக்குவதற்குத் தினந்தோறும் குளித்தல் வேண்டும். குளிப்பதற்குச் சுத்தமான தண்ணீரையே உபயோகிக்கவேண்டும். நன்ருக அழுக்குத் தேய்த்துக் குளித்தல் அவசியம். சோப்புத் தேய்த்துக் குளித்தால் உடலிலுள்ள அழுக்குகள் முற்றிலும் நீக்கப்படும். குளித்தபின் தலைக்கு எண்ணெய் தடவிச் சீவிக்கொள்ள வேண்டும்.

உடம்பை அசுத்தமாக வைத்திருந்தால், சொறி, சிரங்கு, படை முதலிய தோல் வியாதிகள் நம்மை எளிதில் பற்றும். இவ்வியாதிகள் ஒருவரிடமிருந்து

மற்ருெருவருக்குச் சுலபமாகப் பரவக் கூடியவை. ஆகவே நாம் நாள் தோறும் அழுக்குத் தேய்த்துக் குளித்து உடம்பைச் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்வதில் மிகுந்த கவனம் செலுத்த வேண்டும்.

**கண், காது, மூக்கு, பற்கள், முதலியவைகளைப் பாதுகாத்தல் :** நமது உடலிலுள்ள பல உறுப்புக்களில் கண், காது, மூக்கு, பற்கள் இவை நான்கும் முக்கியமானவை. இவை சரியாக வேலை செய்யா விட்டால் நாம் பார்க்கவும், கேட்கவும், சுவாசிக்கவும், வாசனையறியவும், ஆகாரத்தை நன்கு மென்று உண்ணவும் முடியாது. ஆகையால் இவ்வுறுப்புக்கள் செவ்வனே வேலை செய்துவரும் பொருட்டு நாம் இவைகளைப் பாதுகாக்க வேண்டும்.

மனிதனுடைய உறுப்புக்களில் முக்கியமானவை கண்கள். கண்ணில்லாதவன் குருடன். உலகத்தில் உள்ள அழகிய தோற்றங்களைக் கண்டு ஆனந்திக்க முடியாதவன் குருடன். கண் மிகவும் நுட்பமான ஓர் உறுப்பு. ஆகையால் நாம் நமது கண்களை ஜாக்கிரதையாகப் பாதுகாக்க வேண்டும். தூசியில் விளையாடினுல் கண்வலி ஏற்படும். கண்வலி ஒரு தொத்து நோயாகும். எனவே, கண்வலியால் பீடிக்கப்பட்ட பிள்ளைகளுடன் விளையாடக் கூடாது. கண்வலி ஏற்பட்டால் வைத்தியரிடம் சென்று மருந்து போட்டுக்கொள்ள வேண்டும். குறைவான வெளிச்சம் உள்ள இடங்களில் படிப்பது கண்களுக்குத் தீங்கை விளைவிக்கும். மிகவும் சிறிய எழுத்துக்களை வாசிப்பதாலும் கண்களுக்குக் கெடுதி ஏற்படும். மிகவும் பிரகாசமான ஒளியைப்

பார்ப்பதும் கண்களைக் கெடுத்துவிடும். கண் வைத்திய ரிடம் சென்று உங்கள் கண்களைச் சோதிக்கச் செய்து, அவைகளில் குறை யிருக்குமானால் குறைகளைப் போக் கிக்கொள்ள வேண்டும். அவசியமானால் கண்ணாடி போட்டுக்கொள்ள வேண்டும்.

காது கேளாதவன் செவிடன். இனிய சங்கீதங்க ளைச் செவிடன் கேட்டு ஆனந்திக்க முடியாது. நமது காதுகளும் மிகவும் நுட்பமான உறுப்புக்களே. மிகவும் உரத்த வெடிச் சப்தங்களைக் கேட்பதனால் காதுகள் செவிடாகக்கூடும். காதுக்குள் பூரான் முதலிய விஷப் பூச்சிகள் சென்றுவிடாமல் பாதுகாக்க வேண்டியது அவசியம். காதிலுண்டாகும் குறும்பியை எடுப்பதற்குக் கூர்மையான குச்சிகளையாவது, ஆணிகளையாவது உப யோகிக்கக் கூடாது. காதுக்குள் இருக்கும் செவிப் பறை என்ற மெல்லிய தோலுக்குத் தீங்கு ஏற்பட்டால் காது செவிடாகிவிடும். சில பிள்ளைகள் காதுக் குத்து என்ற நோயால் வருந்துவதுண்டு. அப் போது தக்க வைத்தியரிடம் சென்று தேவையான சிகிச்சையைப் பெற்றுக் குணப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும்.

மூக்கினால் வாசனையை அறிகிறோம். சுவாசிப் பதற்கு மூக்கு அவசியமானது. மூக்கிலுள்ள உரோ மங்கள் நாம் சுவாசிக்கும்போது உட்கொள்ளும் காற்றி லுள்ள தூசிகளைத் தடுத்துச் சுத்தமான காற்று நுரை யீரல்களுக்குச் செல்ல உதவுகின்றன. சிலர் பொடி போடும் பழக்கத்தைக் கைக்கொண்டிருக்கிறார்கள். பொடி, போடுவது மிகவும் கெட்ட வழக்கமாகும்.

பொடி மூக்கை அசுத்தப்படுத்துவதோடல்லாமல் நுரை யீரல்களுக்கும் கெடுதியை விளைவிக்கும். ஆகையால் பொடி போடும் கெட்ட பழக்கத்தை ஒரு போதும் கைக்கொள்ள வேண்டாம்.

"பல் போனால் சொல் போகும்." பற்களே இல்லாதவர்கள் சொற்களைத் தெளிவாக உச்சரிக்க முடியாது. தவிர, பற்களின் உதவியால் நாம் உணவை மென்று தின்கிறோம். ஆகையால் நாம் பற்களைப் பாதுகாக்க வேண்டியது அவசியமான காரியம். தினந்தோறும் காலையில் பற்களைத் தேய்த்துச் சுத்தம் செய்ய வேண்டும். சாப்பிடும்போது பற்களுக்கிடையில் உணவுப் பொருள்கள் தங்கக்கூடும். அவ்வப்போது அவைகளை அப்புறப்படுத்தாவிடில் அவை அழுகிப்போய் அவைகளிலிருந்து துர்நாற்றம் ஏற்படும். சில சமயங்களில் அவைகளிலிருந்து கிருமிகள் உண்டாகிப் பல்வலி ஏற்படும். துர்நாற்றமுடைய பற்களையுடையவர்களின் அருகில் செல்வது மிக்க அறுவறுப்பைக் கொடுக்கும்.

நீங்கள் காலையில் உணவைப் புசிக்குமுன் பற்களை நன்றாய்ச் சுத்தம் செய்துகொள்ள வேண்டும். மணல், செங்கற்பொடி, சாம்பல் முதலியவைகள் பற்களைக் கெடுத்துவிடும். ஆகையால் அவைகளை ஒருபோதும் பற்களைச் சுத்தம் செய்ய உபயோகிக்கக் கூடாது. வேம்பு, கருவேல், ஆல் முதலிய குச்சிகளின் நுனியைத் தட்டி, அவைகளைக்கொண்டு பற்களுக்கு இடையிலுள்ள அசுத்தங்களை எடுக்கலாம். தற்காலத்தில் பற்களைச் சுத்தம் செய்வதற்குச் சிறந்த பற்பொடிகளும், பற்பிசின்களும், துடைப்பான்களும் (Brush) மிகவும் குறைந்த விலையில் கிடைக்கின்றன. இவைகளை உப

யோகித்துப் பற்களைச் சுத்தம் செய்யலாம். இரவில் உணவு புசித்தபின் வாயைக் கழுவிப் பற்களைச் சுத்தம் செய்வதும் நல்லது.

## கேள்விகள்

1. நாம் ஏன் நாள்தோறும் குளிக்க வேண்டும்?

2. பொடி போடுவதால் ஏற்படும் தீமை யாது?

3. கண், காது இவைகளுக்குத் தீங்கு ஏற்படாமல் எவ்வாறு பாதுகாக்க வேண்டும்?

4. பற்களை ஏன் அன்றாடம் சுத்தம் செய்யவேண்டும்?

## செய்முறைப் பயிற்சி

1. உங்கள் வகுப்பில் செஞ்சிலுவைச் சங்கம் ஏற்படுத்தி, அதன் மூலம் தினந்தோறும் காலையில் பிள்ளைகள் வகுப்புக்கு வந்தவுடன் அவர்களைப் பரிசோதனை செய்து, பல் துலக்கி, குளித்து, தலைசீவி, சுத்தமான உடைகளை அணிந்திருப்பவர்களுக்குக் கௌரவப் பலகையில் சிவப்பு அடையாளம் கொடுக்கவும்.

2. மாதம் ஒரு முறை உங்கள் வகுப்பிலுள்ள பிள்ளைகளின், உயரம், எடை, முதலியவைகளைக் கணக்கிட்டு அட்டவணை தயார் செய்து வகுப்பறையில் தொங்கவிடவும்.

## 14. ஆரோக்கிய விதிகள்

(ஆரோக்கியத்திற்குத் தேவையான முக்கிய சாதனங்கள்—நல்லுணவு, உடற்பயிற்சி, உறக்கம், காற்று, சூரிய ஒளி)

சுகவாழ்விற்கு நல்ல உணவு, தேகப் பயிற்சி, உறக்கம், காற்று, சூரிய ஒளி ஆகிய ஐந்தும் மிகவும் இன்றியமையாதவை. இவை நமது வாழ்க்கைக்கு

எவ்வெவ்விதங்களில் உதவி செய்கின்றன என்பதைப் பற்றி இப்பாடத்தில் தெரிந்துகொள்வீர்கள்.

**நல்ல உணவு :** நமது தேக வளர்ச்சிக்கு உணவு அவசியமானது என்பதையும், நாம் செய்யும் வேலைகளைச் சரிவரச் செய்வதற்கு வேண்டிய சக்தியை உணவிலிருந்தே பெறுகிறோம் என்பதையும் முன்னொரு பாடத்தில் கற்றுக்கொண்டீர்கள். ஆகையால் நமது உணவு, உஷ்ணம், சக்தி, வளர்ச்சி முதலியவைகளைப் போதிய அளவு கொடுக்கக்கூடிய சத்துள்ள உணவாக இருக்கவேண்டும். தென்னிந்தியர்களில் பெரும்பான்மையோர், அரிசியை மாத்திரம் சமையல் செய்து புசிக்கிறார்கள். அரிசி, வெப்பமும் சக்தியும் மட்டும் தரக்கூடியது ; உடல் வளர்ச்சிக்கான சத்துக்கள் அதில் அதிகமில்லை. ஆகவே நாம், அரிசியுடன்கூட, உடல் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான சத்துக்களை உடைய பருப்பு வகைகளையும் காய்கறி பழங்களையும் ; சக்தியை அளிக்கக் கூடிய நெய், வெண்ணெய் முதலியவைகளையும் போதுமான அளவு புசிக்கவேண்டும். இவைகளைப்பற்றி விவரமாக முதல் பாடத்தில் கற்றிருக்கிறீர்கள்.

நாம் ஒருமுறை புசிக்கும் உணவு ஜீரணமாக சுமார் நாலு மணி நேரம் செல்லும். ஆகையால் நாம் ஒரு முறை சாப்பிட்டால் சுமார் ஐந்து மணி நேரத்திற்குப் பிறகுதான் மறுபடியும் சாப்பிடவேண்டும். "பசித்துப் புசி," என்பது ஆன்றோர் மொழி. பசியில்லாத நேரங்களில் கண்ட தின்பண்டங்களைக் கிடைத்த போதெல்லாம் தின்பது கெட்ட பழக்கம். அது நமது ஜீரண சக்தியைக் கெடுத்து வியாதியை உண்டாக்கும். சாப்

பிடும்போது அவசரமாக விழுங்காமல் உணவுப்பொருள் களைப் பற்களால் நன்ருக மென்று சாப்பிட்டால், அவை எளிதில் ஜீரணமடையும். சாப்பாட்டிற்கென்று குறிப் பிட்ட நேரங்களை ஏற்படுத்திக்கொண்டு அந்த நேரங் களில் சத்துள்ள உணவைப் போதிய அளவில் சாப் பிடும் வழக்கத்தை மேற்கொண்டால் அதன் மூலம் சுகவாழ்வைப் பெறலாம்.

**உடற்பயிற்சி :** மாலை நேரங்களில் காற்ருேட்ட மான இடங்களில் நீங்கள் நாள்தோறும் ஓடி விளை யாடவேண்டும். விளையாடும்போது உங்கள் உடலி லுள்ள அசுத்தங்கள் வேர்வை மூலம் அப்புறப்படுத்தப் படுகின்றன. அப்பொழுது சுத்தமான காற்றை வேக மாகச் சுவாசிக்கிறீர்கள். இக்காற்றிலுள்ள பிராணவாயு உடலில் ரத்தத்துடன் சேருகிறது; கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு என்ற கழிவுப்பொருள் அப்புறப்படுத்தப் பெறுகிறது. உணவை ஜீரணமடையச் செய்வதற்கு உடற்பயிற்சி நல்ல உதவியாக இருக்கிறது. இக் காரணங்களைக் கொண்டுதான் உங்கள் வகுப்புக் கால அட்டவணையில் மாலையில் பாட நேரத்தில் தேகப் பயிற்சிக்கு என்று நேரம் ஒதுக்கி வைத்திருக்கிருர்கள். ஆனல் ஒவ்வொரு நாளும் தேகப்பயிற்சிக்கு என்று போதிய நேரம் செலவழிக்கப் பாடசாலை நேரம் போது மானதாக இராது. ஆகையால் நீங்கள் நாள்தோறும் தவருது மாலை ஐந்து மணி முதல் ஆறு மணி வரைக்கும் காற்ருேட்டமான திறந்த வெளியில் உங்கள் நண்பர் களுடன் சந்தோஷமாக ஓடி விளையாடும் பழக்கத்தை மேற்கொள்ள வேண்டும்.

**உறக்கம்:** சுகவாழ்விற்கு ஒய்வு இன்றியமையாதது. ஆகையால் வாரத்திற்கு இரண்டு நாட்கள் உங்களுக்கு ஒய்வு நாட்களாக விடப்பட்டிருக்கிறது. நமது உடலுக்கு நல்ல ஒய்வைத் தருவது உறக்கமே. தூங்கும்போது உடலுறுப்புக்கள் முழு ஒய்வு பெறுகின்றன. இரவில் நன்ருகப் படுத்து உறங்கியபின் மறுநாட் காலையில் எழுந்து, அன்று செய்யவேண்டிய வேலைகளைச் சுறுசுறுப்புடன் செய்கிரேம். தூக்கத்தைக் கெடுத்துக்கொண்டு இரவில் சினிமாக் காட்சி, சர்க்கஸ் முதலியவைகளைப் பார்க்க விழித்திருப்போமாளுல் மறுநாள் சுறுசுறுப்பாக இருக்கமுடியாது. மாணவர்களாகிய நீங்கள் தினம் எட்டுமணி நேரமாவது உறங்க வேண்டும். இரவில் பத்து மணிக்குப் படுக்கச் சென்று மறுநாட் காலை ஆறுமணிக்கு எழுந்திருக்கும் நல்ல பழக்கத்தை நீங்கள் கைக்கொள்வீர்களாளுல் சுகவாழ்வைப் பெறலாம்.

**காற்றும் சூரிய வெளிச்சமும்:** நல்ல காற்றும் சூரிய ஒளியும் நுழையாத வீட்டில் வியாதி புகும். சுத்தமான காற்று நாம் சுவாசிப்பதற்கு இன்றியமையாதது. ஒவ்வொருவருக்கும் மணி ஒன்றுக்குச் சுமார் மூவாயிரம் கன அடி அளவுள்ள சுத்தமான காற்று அவசியமானது என்று கணக்கிடப்பட்டிருக்கிறது. ஆகையால் நாம் வசிக்கும் அறைகள் காற்ருேட்டமுள்ளவைகளாக இருக்க வேண்டும். இரவில் உறங்கும்போது காற்ருேட்டமான அறைகளிலேயே உறங்கவேண்டும். வீடுகளின் சுற்றுப்புறங்கள் சுத்தமாக இருப்பது அவசியம். சூரிய வெளிச்சத்திற்கு வியாதிக் கிருமிகளைக் கொல்லக்

கூடிய சக்தியிருக்கிறது. ஆகையால் ஆடைகளை வெயிலில் காயப்போடுவது நல்லது. பெட்டிக்குள் வைக்கப்பட்டிருக்கும் பட்டு, கம்பளி இவைகளை அடிக்கடி வெயிலில் காயப்போடுவது நல்லது. காலை, மாலை நேரங்களில் வெயில் அதிகமாக இல்லாத சமயங்களில் திறந்த வெளிகளில் ஓடியாடி விளையாடுவதும், உலாவச் செல்வதும் சுகவாழ்விற்குத் துணை செய்யும்.

## கேள்விகள்

1. சுகவாழ்விற்கு இன்றியமையாதவை யாவை?

2. உடற்பயிற்சி நமது உடலுக்கு எவ்விதத்தில் உதவுகிறது?

3. நாம் ஏன் இரவில் தூங்கவேண்டும்?

## 15. சாலை விதிகள்

(சாலையில் நடத்தல்—சைக்கிள் சவாரி—அபாயமின்றிச் செல்லல்.)

ஒரு நகரத்தின் ஜன நெருக்கமான வீதிகளில் மாட்டு வண்டி, குதிரை வண்டி, ரிக்ஷா, சைக்கிள், மோட்டார் முதலிய வண்டிகள் ஏராளமாக ஓடிக்கொண்டிருக்கின்றன. தெருக்கள் சந்திக்குமிடங்களில் வண்டிகளை வேகமாக ஓட்டுவதாலும், மக்களின் கவனக் குறைவாலும் பல விபத்துக்கள் ஏற்படுகின்றன. அவ்வாறு விபத்துக்கள் ஏற்படா வண்ணம் சர்க்கார் சில சாலை விதிகளை ஏற்படுத்தி யிருக்கிறார்கள். அவ்விதிகளைப் பற்றி இங்கு தெரிந்துகொள்வீர்கள்.

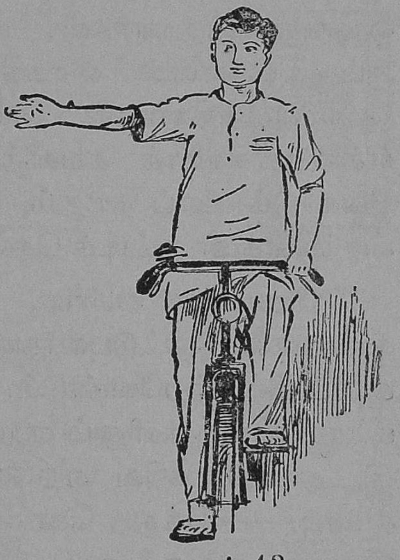
**பாதசாரிகள் அனுசரிக்க வேண்டிய விதிகள்:** சில நகரங்களில் சாலைகள் ஓரமாக நடை பாதைகள்

அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. சாலைகளில் செல்லும் பாதசாரிகள் நடைபாதைகளையே உபயோகிக்க வேண்டும். சாலையின் நடுப்பகுதி வேகமாய்ச் செல்லும் வண்டிகளுக்கு என்று ஏற்பாடு செய்யப்பட்டிருக்கிறது. ஆகையால் சாலைகளில் நின்று நண்பர்களுடன் பேசுவதும் விளையாடுவதும் கூடாது. போக்கு வரவு அதிகமாயுள்ள சாலைகளைக் குறுக்கே கடக்க வேண்டியிருந்தால் மிகவும் எச்சரிக்கையாகக் கடந்து செல்லவேண்டும். முன்பின் வரும் வண்டிகளைக் கவனித்துச் செல்ல வேண்டும். சாலையின் முன்பாதியைக் கடந்து செல்லும்போது வலதுபக்கம் வரும் வண்டிகளையும், பின்பாதியைக் கடந்து செல்லும்போது இடது பக்கம் வரும் வண்டிகளையும் கவனித்துச் செல்லவேண்டும். பாடசாலைக்குச் செல்லும்போதும் பாடசாலை முடிந்து வீடு செல்லும் போதும் நீங்கள் சாலைவிதிகளை மீறாது செல்லவேண்டும். சாலைகளைக் குறுக்கே கடக்கும்போதும் மிகவும் கவனமாக இருக்கவேண்டும்.

உங்களில் சிலர் சைக்கிள் வண்டிகளை வைத்திருப்பீர்கள். சைக்கிள் வண்டிகளை உபயோகிப்பவர்கள் சில முக்கியமான சாலை விதிகளை அனுசரிக்கவேண்டும். ஒரே சைக்கிளில் இரண்டு அல்லது மூன்று பேர் ஏறிச் செல்வது கூடாது. கைப்பிடியைப் பிடித்துக்கொள்ளாமலும், மிகவும் வேகமாகவும் சைக்கிள் வண்டிகளை ஓட்டிச் செல்லக்கூடாது. இராக் காலங்களில் சாலைகளில் சைக்கிளை விளக்கு இல்லாமல் உபயோகிக்கக் கூடாது. வண்டியின் பின்புறத்தில் சிவப்பு நிறமுள்ள வெளிச்சத்தைக் கொடுக்கும் விளக்கோ அல்லது சிவப்புக் கண்ணாடி பில்லையோ ஒன்று இருப்பது அவசியம்.

முன்னால் சைக்கிள் வண்டி சென்று கொண்டிருப்பதைப் பின்புறம் வரும் வண்டிகளுக்கு, இவ்விளக்கு தெரிவிக்கும். சைக்கிள் வண்டிகளுக்குப் பிரேக்கு, மணி இரண்டும் அவசியம். பிரேக்கு சரியாக இல்லாத வண்டிகளை உபயோகித்தால் வேகமாகச் செல்லும்போது தேவையான சமயத்தில் திடீர் என்று நிறுத்தமுடியாது. மணி இல்லாவிட்டால் பக்கத்தில் வருபவர்களுக்கு எச்சரிக்கை கொடுக்க முடியாது. மணி, பிரேக்கு, விளக்கு முதலியவை இல்லாத வண்டிகளை வேகமாக ஓட்டிச் செல்வதனால் அநேக விபத்துக்கள் ஏற்படுகின்றன.

படம் 41.
சைக்கிள் வண்டியை நிறுத்தும்பொழுது பின்வரும் வண்டிகளுக்கு எச்சரிக்கை செய்தல்



படம் 42.
சைக்கிள் வண்டியை வலது கைப் பக்கம் திருப்பச் சைகை

சைக்கிளில் சென்று கொண்டிருக்கும்போது திடீரென்று நிறுத்தவேண்டிய அவசியம் ஏற்பட்டால் அப்

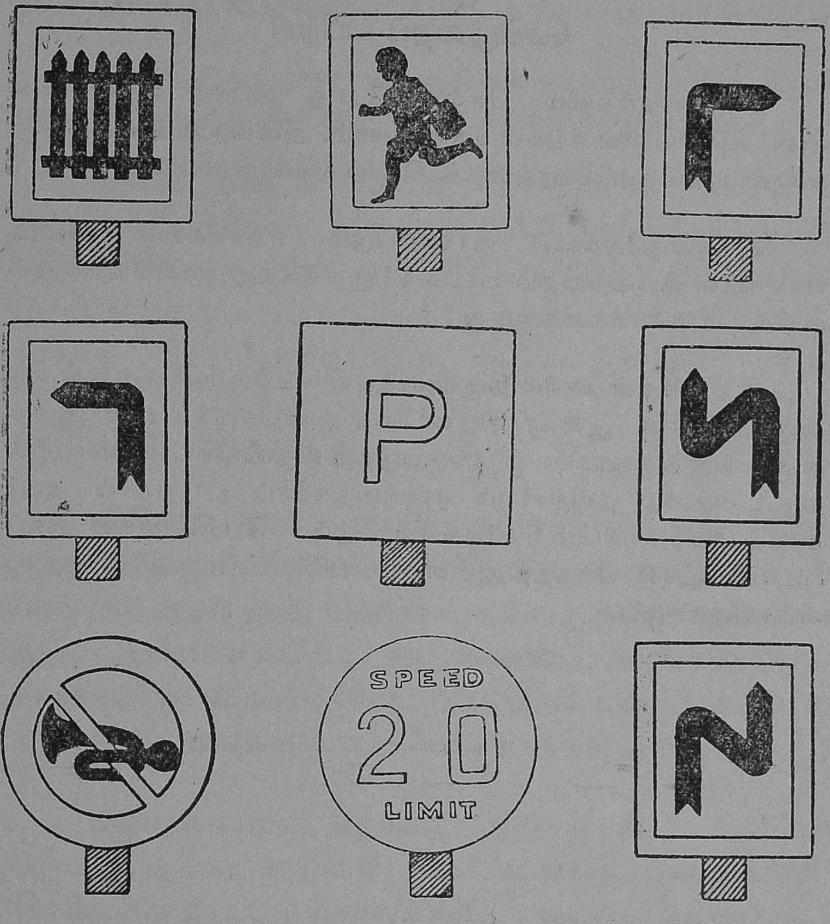
போது பின்னுல் வரும் வண்டிகளுக்கு வலது கையை மடக்கி, உள்ளங்கையை முன்பக்கம் உயர்த்தி 41-ம் படத்தில் காட்டியிருப்பதுபோல் எச்சரிக்கை செய்ய வேண்டும். வண்டியை வலது பக்கம் திருப்பிச் செல்ல வேண்டிய அவசியம் ஏற்படும்போது, பின்னுல் வரும் வண்டிகளுக்கு எச்சரிக்கையாக வலது கையை முழு வதும் 42-ம் படத்தில் காட்டியிருப்பதுபோல நீட்ட வேண்டும். இடது பக்கம் திருப்பும்போது வலது கையை இடதுதோள் பக்கம் நீட்டி எச்சரிக்கை கொடுக்க வேண்டும். சாலைகள் சந்திக்கும் இடங்களில் போலீஸ் அதிகாரிகள் நின்றுகொண்டு போக்குவரவை ஒழுங்குபடுத்துவார்கள். அவ்வாறு சாலைகள் சந்திக் கும் இடங்களில் சைக்கிளில் ஏறிச் செல்லுபவர்கள் போலீஸ் அதிகாரிகள் சைகைகள் மூலம் கொடுக்கும் எச்சரிக்கைகளைக் கவனித்து அவைகளின்படி நடக்க வேண்டும். எப்போதும் சாலையின் இடது புறமாகவே சைக்கிள்களை ஓட்டிச் செல்லவேண்டும்.

மோட்டார் வண்டி, குதிரை வண்டி முதலிய பிற வண்டிகளை ஓட்டுபவர்களும் மேற்கூறிய சாலை விதி களைப் பின்பற்றவேண்டும். மோட்டார் வண்டிகளிலும், டிராம் வண்டிகளிலும் ஏறும்போதும் இறங்கும்போதும் இடதுபக்கமாகவே ஏறவோ, இறங்கவோ வேண்டும். வண்டி நகர்ந்து கொண்டிருக்கும்போது ஏறுவதும் இறங்குவதும் கூடாது. மோட்டார் வண்டிகளில் செல் லும்போது கைகளை வெளியே நீட்டக்கூடாது. ஏன்?

### கேள்விகள்

1. பாதசாரிகள் ரஸ்தாவைக் குறுக்கே கடந்து செல்லும் போது கவனிக்கவேண்டிய விதி யாது?

2. சைக்கிளில் சென்று கொண்டிருக்கும்போது இடது புறம் திரும்பவேண்டியிருந்தால் உனக்குப் பின் வரும் வண்டிகளை ஓட்டுபவர்களுக்கு நீ என்ன எச்சரிக்கை கொடுப்பாய்?




படம் 43. ரஸ்தாக்களில் காணப்படும் சில எச்சரிக்கை அடையாளங்கள்

3. ரஸ்தாக்களில் ஏன் வண்டிகள் இடது புறம் செல்ல வேண்டும் என்ற விதி ஏற்பட்டிருக்கிறது?

4. ரஸ்தாக்கள் சந்திக்கும் இடத்தில் நீ சைக்கிளில் செல்லும்போது நிறுத்துவதற்கு அங்குள்ள போலீஸ் அதிகாரி என்ன சைகை செய்கிறார்?

## செய்முறைப் பயிற்சி

1 ரஸ்தாக்களில் செல்லும்போது அநேக எச்சரிக்கை அடையாளங்களை நீங்கள் பார்க்கலாம். அவைகளைக் கவனித்து அவை குறிக்கும் விவரத்தைத் தெரிந்துகொள்ளவும்.

2. ரஸ்தாக்களில் காணப்படும் எச்சரிக்கை அடையாளங்கள் சிலவற்றைப் படம் 43 குறிக்கிறது. ஒவ்வொன்றும் குறிக்கும் எச்சரிக்கை யாது?

2. உங்கள் ஊரில் திருவிழாக்கள் நடக்கும்போது உங்கள் வகுப்பிலுள்ள இளஞ் சாரணர்கள் ஜனநெருக்கமான இடங்களில் போக்குவரவை ஒழுங்குபடுத்தி உதவி செய்யவேண்டும். கூட்டங்களில் தவறிவிடும் குழந்தைகளைப் பார்த்தால் அவர்களைப் பெற்றோரிடம் சேர்க்கவேண்டும். பெற்றோர்கள் அகப்படாவிட்டால் பக்கத்திலுள்ள போலீஸ் ஸ்டேஷனில் ஒப்புவிக்கவேண்டும்.

# VI. வீடு கட்டுதல்

## 16. கட்டடங்களுக்கு ஏற்ற கற்களும் மரங்களும்

(வீடு கட்டுதற்குரிய பொருள்கள்—தலத்தில் கிடைக்கும் மர வகைகள், கல் வகைகள்—அவற்றைத் தயாரித்தல்)

**பண்டைக்கால வீடுகள் :** நாகரிகமற்ற பண்டைக் கால மனிதர் மலைக் குகைகளிலும், புதர்களிலும் வசித்தனர். பிறகு மண் சுவர்களை எழுப்பி இலை தழைகளால் கூரைகளை அமைத்துக் குடிசைகளில் வசித்தனர். நாகரிக முன்னேற்றமுள்ள தற்காலத்திலோ மரம், இரும்பு, சுண்ணும்பு, சிமென்டு முதலியவைகளை உபயோகித்து அழகான கட்டடங்கள் கட்டப்படுகின்றன.

**வீடுகள் கட்ட உபயோகப்படும் பொருள்கள் :** தற்காலத்திலும் கிராமங்களில் வசிக்கும் ஏழை மக்கள் மண் சுவர்களாலும், தென்னை, பனை முதலிய ஓலைகளாலும் அமைக்கப்பட்ட குடிசைகளில் வசிக்கின்றனர். நாகரிகமான வீடுகளைக் கட்டுவதற்குப் பல வகையான கற்களும், மரங்களும் உபயோகப்படுகின்றன.

**பலவகையான கற்கள் :** வீடுகள் கட்ட உபயோகப்படும் கற்கள் கருங்கல், கடப்பைக்கல், சலவைக்கல், செங்கல் எனப் பல வகைப்படும். கருங்கற்கள் மலைகளிலுள்ள பாறைகளிலிருந்து உடைத்து எடுக்கப்படுகின்றன. இவை மிகவும் உறுதியாக இருக்கின்றன. தூண்கள், அஸ்திவாரங்கள், உத்திரங்கள், சுவர்கள் முதலியவை அமைக்கக் கருங்கற்கள் உதவும். நமது நாட்டி

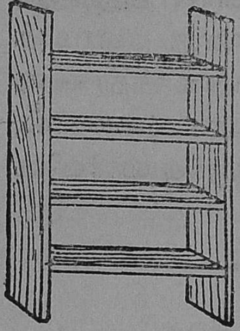
லுள்ள கோவில்கள் பெரும்பாலும் கருங்கற்களிஞலேயே கட்டப்பட்டிருக்கின்றன. அநேக கோவில்கள் பல நூற்ருண்டுகளாக இருக்கின்றன. அவை இன்னும் பல நூற்ருண்டுகள் இருக்கும் என்பதில் சந்தேகமேயில்லை.

கடப்பை ஜில்லாவில் ஒருவகையான கல் தகடுகளாக வெட்டி எடுக்கப்படுகிறது. இது கறுப்பாக இருக்கும்; உறுதியற்றது. இதற்குக் கடப்பைக்கல் என்று பெயர். கடப்பைக்கல் பெரும்பாலும் தளம்போட உபயோகப்படுகிறது.

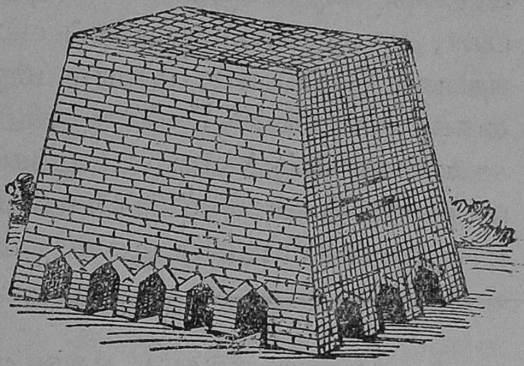
சலவைக்கல்லை (Marble) மிகவும் பளபளப்பாகச் செய்யலாம். இது மிகவும் விலை உயர்ந்தது. ஆகையால், தனவந்தர்கள் சலவைக்கல்லைத் தளம் போடவும் சுவர்களில் பதிக்கவும் உபயோகிக்கின்றனர். தாஜ் மஹால் என்ற அற்புதமான கட்டடத்தைப் பற்றி நீங்கள் சரித்திரத்தில் படித்திருப்பீர்கள். இக்கட்டடம் வட இந்தியாவில் ஆக்ரா நகரத்தில் இருக்கிறது. இது முழுவதும் பளபளப்பான சலவைக் கல்லாலேயே கட்டப்பட்டிருக்கிறது.

**செங்கல் செய்யும் விதம்:** சுவர்கள் கட்டுவதற்குப் பெரும்பாலும் செங்கற்களே பயன்படுகின்றன. நல்ல களிமண்ணுடன் சிறிது மணலையும் சேர்த்துத் தண்ணீருடன் பிசைந்து செங்கல் அச்சில் அடைத்துச் செங்கற்களை அறுத்து வெயிலில் உலரவைப்பார்கள். ஒரே சமயத்தில் அச்சின் உதவியால் மூன்று அல்லது நான்கு செங்கற்களைக்கூட அறுக்கலாம். இவ்வாறு செய்யப்

பட்ட செங்கற்கள் உலர்ந்தபின் அவைகளைப் படத்தில் காட்டியிருப்பதுபோல சூளை (Kiln) யாக அமைப்பார்



படம் 44. செங்கல் அச்சு



படம் 45. செங்கல் சூளை

கள். சூளையின் அடியில் விறகுகளை அடுக்கி அவைகளை எரிப்பார்கள். சூளை எரிந்து சில நாட்களில் ஆறும். பிறகு சூளையைக் கலைத்துச் செங்கற்களை எடுப்பார்கள். இவ்வாறு தயாரிக்கப்பட்ட செங்கற்களினாலேயே சுவர்களைக் கட்டுகிறோம். மண் சுவர்களைவிடச் செங்கல் சுவர்களே உறுதியானவை.

**வீடுகள் கட்ட உதவும் மரவகைகள் :** ஜன்னல்கள், கதவுகள், உத்திரங்கள் அலமாரிகள் முதலியவை பெரும்பாலும் மரத்தால் செய்யப்படுகின்றன. தேக்கு, பலா, வேம்பு, பனை, மா முதலிய மரங்கள் வீடுகள் கட்ட உபயோகப்படுகின்றன. இம்மரங்களில் மிகவும் சிறந்தது தேக்கு. இதைக் கறையான் அரிப்பதில்லை. ஆகையால், தேக்கினால், உத்திரங்கள், தூண்கள், கதவு நிலைகள், ஜன்னல்கள் முதலியவைகள் செய்யப்படுகின்றன. தச்சு வேலைக்குத் தேக்கு மிகவும் சிறந்தது.

தேக்கினுல் செய்யப்பட்ட சாமான்கள் நீண்டகாலம் கெட்டுப்போகாமல் இருக்கும். வைரம் பாய்ந்த பனே மரத்தை உத்திரங்களாக உபயோகிக்கலாம். வேம்பு, பலா, மா முதலிய மரங்களேப் பலகைகளாக அறுத்துக் கதவுகள் செய்யலாம். மாமரம் மிருதுவானது. மாமரத்தைக் கறையான் அரித்து விடும். மாமரத்தாலான சாமான்கள் நீண்டகாலம் உழைக்கமாட்டா. ஆகையால், மரச் சாமான்கள் கெட்டுப்போகாமல் இருக்க வார்னிஷ் எண்ணெய் (Varnish) பூசுகிருேம்.

## கேள்விகள்

1. கருங்கல், வீடுகட்ட எவ்வாறு உதவுகிறது?

2. சலவைக்கல் மற்றவகைக் கற்களேவிட ஏன் சிறந்ததாகக் கருதப்படுகிறது?

3. செங்கல் எவ்வாறு செய்யப்படுகிறது?

4. மரத்தாலான சாமான்கள் கெட்டுப் போகாமல் இருக்க என்ன செய்யலாம்?

5. மர வகைகளில் தேக்கு சிறந்ததாகக் கருதப்படுவது ஏன்?

## செய்முறைப் பயிற்சி

1. உல்லாசப் பிரயாணம் செய்யும்போது, ஊருக்கு வெளியே உள்ள செங்கல் செய்யும் இடத்திற்குச் சென்று, செங்கற்களே எவ்வாறு அறுக்கிருர்கள் என்றும், சூளேகளே எப்படி அமைக்கிருர்கள் என்றும் கவனித்துப் பார். செங்கல், அச்சு, சூளே இவைகளே விளக்கப் படங்கள் வரை.

2 ஒரு சுட்ட செங்கல்லேயும், ஒரு சுடாத, ஆனுல் காய வைத்த செங்கல்லேயும் நீரில் ஊறவை. எது ஊறிக் கரைகிறது? செங்கற்களேச் சுடுவதன் நோக்கம் இதன் மூலம் நன்ருக விளங்கும்.

## 17. வீட்டின் சுகாதார வசதிகள்

(வீட்டில் வெளிச்சமும் காற்றோட்டமும்; வீடு சுத்தம் செய்தல்,—வெள்ளையடித்தல், வர்ணம் பூசுதல்; தொற்று நீக்குதல்.)

நாம் சுவாசிப்பதற்குச் சுத்தமான காற்று அவசியமானது என்பது உங்களுக்குத் தெரியும். ஆகையால் நாம் வசிக்கும் வீடுகள் காற்றோட்டமுள்ளவைகளாக இருக்கவேண்டும். ஜன்னல்களும் கதவுகளும் எதிர் எதிரே இருப்பது அவசியம். ஒரு ஜன்னலின் வழியாக அறைக்குள் செல்லும் காற்று எதிரான ஜன்னலின் மூலம் வெளிச் சென்று அறையில் காற்றோட்டத்தை உண்டாக்கும். அறையிலுள்ள ஜன்னல்களை மறைக்கும்படி அலமாரிகள் முதலியவைகளை வைத்துக் காற்றோட்டத்திற்குத் தடை செய்யக்கூடாது. அறைகளுக்குக் காற்றுப் போக்கிகள் அமைப்போமானல் அறையிலுள்ளவர்கள் சுவாசிக்கும்போது வெளிவிடும் அசுத்தமான காற்று இவைகள் மூலம் வெளியேற்றப் படும்.

**வெளிச்சம் :** நாம் வசிக்கும் வீடுகள் காற்றோட்டமாக இருப்பதைத் தவிர வெளிச்சமுள்ளவைகளாகவும் இருக்கவேண்டும். பெரிய கதவு நிலைகளும் அறையின் வெளிச்சத்திற்கு உதவும். வெளிச்சத்தையும் காற்றோட்டத்தையும் தடை செய்யுமாறு மரங்களாவது, உயர்ந்த சுவர்களாவது வீடுகளுக்கு அருகில் இருத்தல் கூடாது. இரவில் போதிய வெளிச்சத்தைத் தரக்கூடிய விளக்குகளை உபயோகிக்க வேண்டும். வீடுகளுக்கு அடிக்கடி வெள்ளை யடிப்பது அறைகளை வெளிச்சமாக இருக்கும்படி செய்யும்.

**வெள்ளையடித்தல் :** சுவர்களுக்கு வருடத்திற்கு ஒரு முறையாவது வெள்ளையடிக்க வேண்டியது அவசியம். வெள்ளையடிப்பதால் அறைகளின் சுவர்கள் அழகாகவும், வெண்மையாகவும் இருக்கும். நீற்றின சுண்ணும்புடன் தண்ணீர் சேர்த்துப் பால் போல் இருக்கும்படி செய்த கலவையைச் சுவர்களில் பூசவேண்டும். சுவர்கள் காய்ந்தபின் வெண்மையாக இருக்கும். வெண்மையான சுவர்கள் அறைகளைப் பிரகாசமாக இருக்கும்படி செய்யும். தவிர, வெள்ளையடிப்பதால் சுவர்களில் மூட்டைப்பூச்சிகள் அடையாமல் தடுக்கப்படும்.

கதவுகளுக்கும் ஜன்னல்களுக்கும் உத்திரங்களுக்கும் வார்னிஷ் எண்ணெய் பூசவேண்டும். சிலர் வர்ணம் பூசுவார்கள். அதனுல் அவை பார்ப்பதற்குப் பளபளப்பாக இருப்பதுடன் அழகாகவும் இருக்கும். மரத்தினுலான சாமான்களுக்கு இவ்வாறு செய்வது அவை கெட்டுப்போகாமலும், கறையான் முதலிய பூச்சிகள் அரிக்காமலும் பாதுகாப்பதற்கேயாகும். இரும்புச் சாமான்களுக்கு வார்னிஷ் எண்ணெய் பூசினுல் அவை துருப் பிடிக்காமல் பாதுகாக்கப்படுகின்றன.

**அறைகளைச் சுத்தம் செய்தல் :** அறைகளின் தரையைத் தினந்தோறும் நன்ருகக் கழுவி விடவேண்டும். கக்கூஸ், ஜலதாரை முதலிய இடங்களை அடிக்கடி பினைலைக் (Phenyle) கொண்டு சுத்தம் செய்யவேண்டும். ஒரு வாளி நிரம்பத் தண்ணீர் எடுத்துக்கொண்டு, அதில் சிறிதளவு பினைலைச் சேர்த்துச் சாக்கடைகளிலும், கக்கூஸ்களிலும் தெளிக்கவேண்டும். பினைலுக்கு விஷக் கிருமிகளைக் கொல்லும் சக்தி உண்டு. சுவர்களிலும்

கூரைகளிலும் சிலந்திப்பூச்சிகள் கூடுகட்டும். அவற்றில் தூசிகள் படியும். ஆகையால், சுவர்களிலும் கூரைகளிலும் உள்ள சிலந்திக் கூடுகளை (ஒட்டடைகளை) அடிக்கடி அப்புறப்படுத்திச் சுத்தம் செய்யவேண்டும்.

## கேள்விகள்

1. சுவர்களுக்கு ஏன் வெள்ளையடிக்க வேண்டும்?

2. கதவுகளுக்கும் ஜன்னல்களுக்கும் வார்னிஷ் எண்ணெய் பூசுவதன் நோக்கம் என்ன?

3. உங்கள் வீட்டு அறைகளைச் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ள நீ என்ன செய்வாய்?

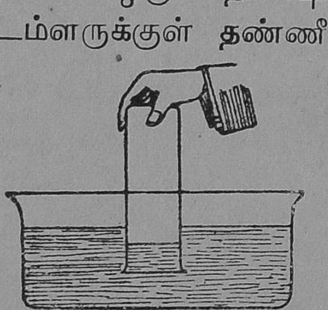
## *VII.* சுற்றுப்புறத்தை ஆராய்தல்

### 18. காற்று

(காற்றுக்கு எடை உண்டு—ஜீவராசிகள் சுவாசிக்கக் காற்று அவசியம்—பொருள்கள் எரியக் காற்று அவசியம்.)

**காற்று ஒரு பொருள் :** நம்மைச் சூழ்ந்துள்ள வாயு மண்டலத்தைப்பற்றி இப்பாடத்தில் ஆராய்வோம். நம்மைச் சுற்றியிருக்கும் வாயு மண்டலத்தை நாம் காற்று என்கிறோம். காற்றுக்கு நிறம் இல்லாததால் அது நம் கண்களுக்குப் புலப்படுவதில்லை. ஆனால் மரக் கிளைகளும், இலைகளும் அசையும் போதும், தூசி தரையிலிருந்து கிளம்பிச் செல்லும் போதும் காற்று வீசுவதை நாம் அறிகிறோம். மண், கல், தண்ணீர் முதலியவைகளைப் போலக் காற்றும் ஒரு பொருள். இதை நிரூபிக்கப் பின்வரும் சோதனையைச் செய்து பாருங்கள்.

**பரிசோதனை 1 :** ஒரு கண்ணாடி டம்ளரைத் தலைகீழாகப் பிடித்துக்கொண்டு படத்தில் காட்டியிருப்பது போல ஒரு தொட்டியிலுள்ள தண்ணீரில் அழுத்து. டம்ளருக்குள் தண்ணீர் செல்கிறதா ? டம்ளர் முழுவதையும் தண்ணீருக்குள் அழுத்திப் பிடித்தாலும் அதனுள் தண்ணீர் சென்று அதை நிரப்புவதில்லை. டம்ளரைச் சாய்த்துப் பிடி. குமிழிகளாகக் காற்று வெளிவருவதைப் பார்.



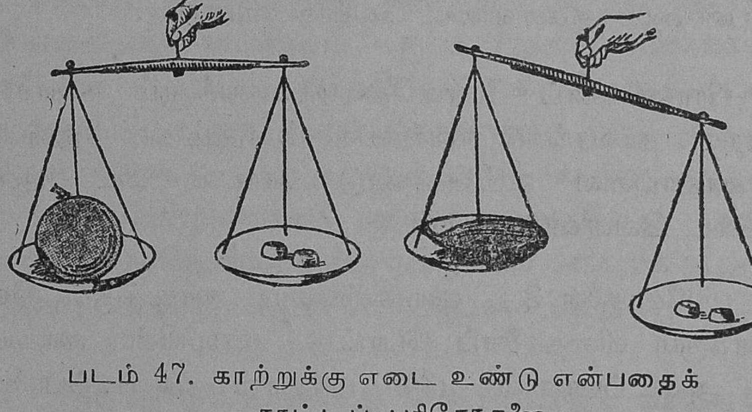
படம் 46. காற்று இடம் அடைத்துக்கொள்கிறது

இப் பரிசோதனையிலிருந்து நம்மைச் சுற்றியுள்ள காற்று ஒரு

பொருளென்றும், அது இடத்தை அடைத்துக் கொள் கிறது என்றும் விளங்குகிறது.

**காற்றுக்கு எடை உண்டு:** புத்தகம், நோட்டு, பேனு முதலிய பொருள்களுக்கு எடை இருப்பதுபோல நம்மைச் சூழ்ந்துள்ள காற்றுக்கும் எடை உண்டு. இதை நிரூபிக்கப் பின்வரும் சோதனையைச் செய்.

**பரிசோதனை 2:** நீங்கள் விளையாடும் உதை பந் துக்குள் வைக்கப்பட்டிருக்கும் ரப்பராலான பை ஒன்றை எடுத்து அதற்குள் காற்றை அதிக அழுத்தத் தில் அடைத்து, அதன் வாயை ஒரு நூலால் கட்டு. பையை ஒரு தராசின் இடது தட்டில் வைத்து வலது தட்டில் எடைகளைப் போட்டு, 47-ம் படத்தில் காட்டிய படி எடையைக் கண்டுபிடி. பிறகு காற்றை அவிழ்த்து விட்டு மறுபடியும் ரப்பர் பையை இடது தட்டில் வைத்



படம் 47. காற்றுக்கு எடை உண்டு என்பதைக் காட்டப் பரிசோதனை

துத் தராசைத் தூக்கிப் பார். எடையில் மாறுதல் காணப்படுகிறதா? படத்தில் காட்டியபடி காற்றை

இழந்த ரப்பர் பை உள்ள தட்டு மேலே செல்வதால் அத்தட்டின் எடை குறைந்திருக்கிறது என்று தெரிகிறது. பைக்குள் அதிக அழுத்தத்தில் அடைபட்டிருந்த காற்று வெளிச்சென்று விட்டதால் எடை குறைந்துள்ளது. ஆகவே, மேற்கண்ட சோதனையிலிருந்து காற்றுக்கு எடை உண்டு என்பது நன்கு விளங்கும்.

**தாவரங்களும், பிராணிகளும் சுவாசிப்பதற்குக் காற்று அவசியம்:** நாம் சுவாசிப்பதற்குக் காற்று அவசியமானது என்பதையும், நாம் சுவாசிக்கும்போது பிராண வாயுவை எடுத்துக்கொண்டு கார்பன் - டை - ஆக்ஸைடை வெளிவிடுகிறோம் என்பதையும் முன்னொரு பாடத்தில் கற்றுக்கொண்டிருக்கிறீர்கள். நம்மைப்போலவே ஆடு, மாடு, குதிரை, பூனை, நாய் முதலிய எல்லாப் பிராணிகளும் சுவாசிக்கின்றன. இவை சுவாசிக்கும்போது பிராணவாயுவை உபயோகித்து கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை வெளிவிடுகின்றன.

பிராணிகளைப் போலவே தாவரங்களும் சுவாசிக்கின்றன. தாவரங்கள் சுவாசிக்கும்போதும் காற்றிலுள்ள பிராணவாயுவை உட்கொண்டு கார்பன் - டை - ஆக்ஸைடை வெளிவிடுகின்றன.

**பரிசோதனை 3:** ஒரு கண்ணாடி ஜாடிக்குள் சில முளைக்கும் விதைகளைப் போட்டு, ஜாடியின் வாயை ஒரு அடைப்பானால் மூடு. மறுநாள் அடைப்பானை எடுத்துவிட்டு ஜாடிக்குள் தெளிந்த சுண்ணாம்பு நீரைச் (Lime water) சிறிதளவு ஊற்றிக் குலுக்கு. சுண்ணாம்பு நீர் பால்நிறமாக மாறுவதைப் பார். முளைக்

கும் விதைகளுக்குப் பதிலாகப் புதிதாகப் பறித்த பசுமையான இலைகளை உபயோகித்து மேற்கண்ட பரிசோதனையைச் செய்.

இச்சோதனையிலிருந்து, முளைக்கும் விதைகளும் இலைகளும் சுவாசிக்கின்றன என்பது விளங்கும்.

**எரிவதற்குக் காற்று அவசியம்:** பொருள்கள் எரிவதற்குக் காற்று அவசியமானது. பொருள்கள் காற்றில் எரியும்போது காற்றிலுள்ள பிராண வாயுவை எடுத்துக்கொள்கின்றன.

**பரிசோதனை 4:** மேஜையின் மேல் ஒரு மெழுகு வர்த்தியை வைத்து அது எரியும்போது அதன்மேல், அகன்ற வாயை உடைய ஒரு கண்ணாடி ஜாடியைத் தலைகீழாக வை. சிறிது நேரத்தில் வர்த்தி அணைந்து போவதைக் காணலாம். ஜாடியிலுள்ள பிராணவாயு எல்லாம் எரியும் வர்த்தியால் உபயோகிக்கப்பட்டதாலும், பிறகு ஜாடிக்குள் பிராணவாயு இல்லாததாலும், வெளியிலிருந்து காற்று ஜாடிக்குள் செல்ல முடியாததாலும், மெழுகுவர்த்தி அணைந்து போகிறது. ஜாடிக்குள் சிறிது தெளிந்த சுண்ணும்பு நீரை ஊற்றிக் குலுக்கு. தெளிந்த சுண்ணும்பு நீர் பால் நிறமாக மாறும்.

இச்சோதனையிலிருந்து மெழுகுவர்த்தி எரிவதற்குக் காற்று அவசியம் என்பதும், மெழுகுவர்த்தி காற்றில் எரியும்போது கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு உண்டாகிறது என்பதும் விளங்கும்.

## கேள்விகள்

1. காற்றுக்கு எடை உண்டு என்பதை நீ எவ்வாறு நிரூபிப்பாய்?

2. தாவரங்களும் சுவாசிக்கின்றன என்பதை நிரூபிக்க நீ செய்யும் சோதனை யாது?

3. மெழுகுவர்த்தி எரிவதற்குக் காற்று அவசியமென்பதைச் சோதனை மூலம் விளக்கவும்.

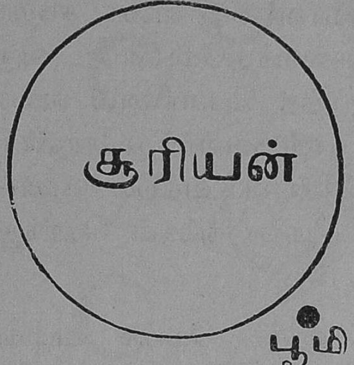
## 19. சூரியனும் சந்திரனும்

(சூரியன், சந்திரன், நட்சத்திரங்கள்—சந்திரனுடைய பிறைகள்.)

**சூரியனால் கிடைக்கும் நன்மைகள்:** சூரியன் கிழக்கே உதயமாகி மேற்கே மறைகிறது. சூரியன் நமக்கு உஷ்ணத்தையும் ஒளியையும் தருகிறது. சூரியனில்லாவிட்டால் உலகமே இருள் அடைந்து விடும். சூரிய உஷ்ணத்தால்தான் கடல், ஏரி முதலிய நீர்நிலைகளிலுள்ள தண்ணீர் ஆவியாக மாறி மேகங்கள் தோன்றி மழை பெய்கின்றது. மழை இல்லாமல் போனால் தாவரங்கள் வாழ முடியாது. தாவரங்கள் இல்லாவிடில் பிராணிகளும் நாமும் வாழ முடியாது.

**சூரியனின் அமைப்பு:** சூரியன் கோள வடிவமானது. இதிலுள்ள பொருள்கள் மிகவும் உயர்ந்த உஷ்ண நிலையில் இருக்கின்றன. ஆகையால், இது எப்போதும் உஷ்ணத்தையும் ஒளியையும் கொடுக்கிறது. சூரியனுக்கும் நமக்குமுள்ள தூரம் சுமார் $9\frac{1}{4}$ கோடி மைல். மணிக்கு 100 மைல் வீதம் செல்லும் ஆகாய விமானம் தொடர்ந்து சூரியனை நோக்கிப் பறந்து சென்

ருல், அங்கு போய்ச் சேர சுமார் 100 வருடங்கள் செல்லும். நாம் வசிக்கும் பூமியைவிடச் சூரியன் சுமார் $13\frac{1}{2}$ லட்சம் மடங்கு பெரியது. வெகு உயரத்தில் பறந்து செல்லும் பருந்து, ஆகாய விமானம் முதலியவை மிகவும் சிறியனவாகத் தோன்றுகின்றன அல்லவா? அதைப் போலவே கோடிக் கணக்கான மைல்களுக்கப்பால் உள்ள சூரியன் சிறிதாகத் தெரிகிறது.




படம் 48. சூரியனுக்கும் பூமிக்கும் குறுக்களவில் உள்ள தாரதம்மியம்

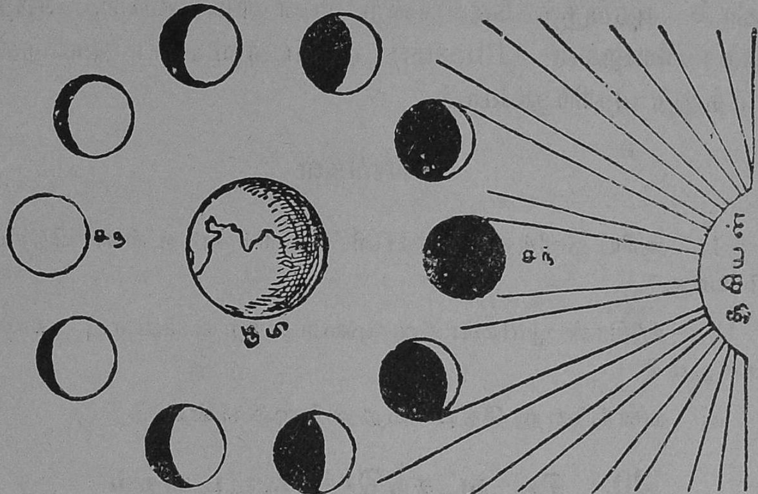
**சந்திரனும் நட்சத்திரங்களும்** : சில நாட்களில் இரவில் சந்திரன் பிரகாசிக்கிறது. சந்திரன் பூமியைவிட மிகவும் சிறியது. பூமியிலிருந்து சுமார் $2\frac{1}{2}$ லட்சம் மைலுக்கு அப்பால் சந்திரன் இருக்கிறது. சந்திரனைத் தவிர இரவில் ஆகாயத்தில் கணக்கில்லாத நட்சத்திரங்கள் பிரகாசிக்கின்றன. நட்சத்திரங்களெல்லாம் சூரியனைப்போல் சுயம்பிரகாசிகள். இவை பூமியிலிருந்து சூரியனைவிட இன்னும் அதிகமான தூரத்திலிருப்பதால் நமக்கு மிகவும் சிறியவையாகக் காணப்படுகின்றன. இவற்றின் ஒளி சூரியனுடைய ஒளியைவிட மிகவும் குறைந்ததாகையால் பகலில் இவற்றின் ஒளி தெரிவதில்லை.

**சந்திரனின் பிறைகள்** : சந்திரன் எல்லா நாட்களிலும் இரவில் பிரகாசிப்பதில்லை. நாளுக்குநாள் சந்திரனின் வடிவமும் மாறிக்கொண்டே இருக்கிறது.

பௌர்ணமி தினத்தன்று முழு வட்ட வடிவத்துடன் இரவு முழுவதும் சந்திரன் பிரகாசிக்கிறது. அமாவசை யன்று சந்திரன் இரவில் காணப்படுவதில்லை. பௌர்ணமி முதல் அடுத்த அமாவாசை வரை சந்திரனின் வடிவம் நாளுக்கு நாள் குறைந்துகொண்டே வருகிறது. அமாவாசை முதல் அடுத்த பௌர்ணமி வரை சந்திரனின் வடிவம் நாளுக்கு நாள் வளர்ந்துகொண்டு வருகிறது. இவ்வாருகச் சந்திரனின் வடிவத்தில் காணப்படும் மாறுதல்களுக்குக் காரணங்களை நீங்கள் தெரிந்து கொள்ளவேண்டும்.

சூரியனைப்போலவே சந்திரனும் கோள வடிவமானது. ஆனல் சந்திரனுக்குச் சுய ஒளி இல்லை. சூரியனுக்கு எதிரேயுள்ள சந்திரனின் பாதிப்பாகத்தில் சூரியனின் கதிர்கள் விழுவதால், அப்பாகம் பிரகாசமடைகிறது. அப்பாகத்திலிருந்து சிதறும் ஒளியே நிலவொளி. பூமியும் சந்திரனும் இடம் விட்டு நகராமலிருந்தால் சூரியனுக்கு எதிரேயுள்ள சந்திரனின் பாகம் நமக்கு எப்போதும் ஒரே வடிவமாகக் காணப்படும். ஆனல், சந்திரன் பூமியை மேற்கிலிருந்து கிழக்காகச் சுற்றி வருகிறது. ஒரு முறை சந்திரன் பூமியைச் சுற்ற சுமார் $29\frac{1}{2}$ நாட்கள் செல்லுகிறது. சந்திரன் நாளுக்கு நாள் இடம் மாறுவதால், அதன்மேல் சூரியனது ஒளி விழும் பாகம் முழுவதையும் எப்போதும் நாம் பார்க்க முடிவதில்லை. பௌர்ணமியன்று மாத்திரம் அப்பாகத்தை முழுவதும் நாம் பார்க்கிருேம். ஆகையால், அன்று மாத்திரம் சந்திரன் முழுவட்டமாகக் காணப்படுகிறது. அமாவாசையன்று பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையில் சந்திரன் இருப்பதால், சந்திரனின் மேல் சூரிய ஒளி விழும்

பாகத்தில் ஒரு சிறிதேனும் நாம் பார்க்க முடிவதில்லை. சந்திரன் சூரியனுடன்கூட உதயமாகி, சூரியனுடன்




படம் 49. சந்திரனின் பிறைகள் தோன்றும் விதம்

அத்தமித்து விடுகிறது ; இரவில் சந்திரகோளமே காணப் படாது. அமாவாசை முதல் அடுத்த பௌர்ணமி வரை உள்ள 15 நாட்களில் சந்திரன் பூமியைப் பாதிச் சுற்று சுற்றுகிறது. அப்போது சூரிய ஒளி சந்திரன்மேல் விழும் பாகத்தில் நாம் பார்க்கக்கூடிய பாகம் நாளுக்கு நாள் அதிகரித்துக்கொண்டு வருகிறது. பௌர்ணமி முதல் அடுத்த அமாவாசை வரையுள்ள 15 நாட்களில் சந்திரன் பூமியை மற்றொரு பாதிச் சுற்று சுற்றுகிறது. இச்சமயத்தில் சூரிய ஒளி சந்திரன்மேல் விழும் பாகத்தில் நாம் பார்க்கக்கூடிய பாகம் நாளுக்கு நாள் குறைந்து கொண்டே வருகிறது. அமாவாசை முதல் அடுத்த பௌர்ணமிவரை சந்திரனின் வடிவம் வளர்ந்து கொண்டே வருவதால் அதற்கு **வளர்பிறை** என்றும்

பௌர்ணமி முதல் அடுத்த அமாவாசைவரை சந்திர னின் வடிவம் நாளுக்கு நாள் குறைந்துகொண்டே வரு வதால் அதற்குத் **தேய்பிறை** என்றும் பெயர். சந்திர னின் **பிறைகள்** (Phases) உண்டாவதைப் படத்தில் பார்த்துத் தெரிந்துகொள்.

### கேள்விகள்

1. சூரிய ஒளிக்கும் சந்திரனின் ஒளிக்கும் உள்ள வித்தியாசம் யாது?

2. சந்திரன் பூமியை ஒரு முறை சுற்ற எவ்வளவு காலம் செல்லும்?

3. வளர்பிறை, தேய்பிறை என்றால் என்ன?

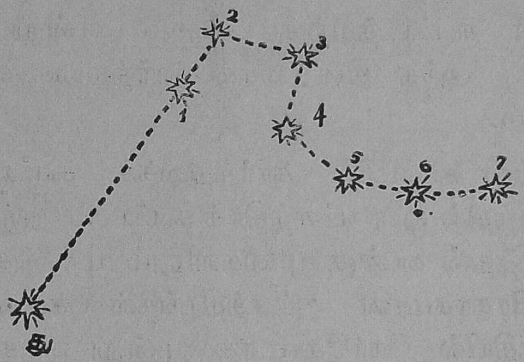
## 20. சில நட்சத்திரக் கூட்டங்கள்

(சில முக்கிய நட்சத்திரக் கூட்டங்களைத் தெரிந்துகொள்ளல்—துருவ நட்சத்திரம், பெருங்கரடி, ஓரியன், கிருத்திகை.)

இரவில் வானத்தில் மேகங்கள் இல்லாத காலத்தில் கணக்கிலடங்காத நட்சத்திரங்களைப் பார்க்கிறோம். சூரியனைப் போலவே நட்சத்திரங்களும் கிழக்கில் தோன்றி மேற்கில் மறைகின்றன. ஆனால், நட்சத்திரங்கள் நகர்வதில்லை. பூமி தன்னைத்தானே மேற்கிலிருந்து கிழக்கு நோக்கிச் சுற்றிக்கொள்வதால் வானத்தில் நட்சத்திரங்கள் நகர்ந்து செல்வதுபோல நமக்குத் தோன்றுகின்றன. இப்பாடத்தில் சில நட்சத்திரக் கூட்டங்களைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்வீர்கள்.

**சப்தரிஷி மண்டலம்:** சித்திரை, வைகாசி மாதங்களில் இரவில் வடக்கு திசையில் படத்தில் காட்டியிருப்

பது போல ஏழு நட்சத்திரங்கள் பிரகாசமாகக் காணப் படும். இந்த நட்சத்திரக் கூட்டத்திற்குச் சப்தரிஷி மண்டலம் என்று பெயர். இந்த நட்சத்திரக் கூட்டம் பார்ப்பதற்குக் கரடியைப்போல இருப்பதாக எண்ணி




படம் 50. சப்தரிஷி மண்டலம் 1-7 சப்தரிஷிகள்
து-துருவ நட்சத்திரம்

மேல்நாட்டார் இதற்குப் பெருங்கரடி (Great Bear) என்று பெயரிட்டிருக்கிறார்கள். இக்கூட்டத்தில் ஒரு ஓரத்திலுள்ள இரண்டு நட்சத்திரங்களைச் சேர்க்கும் நேர் கோட்டை நீட்டினால் அது ஒரு முக்கியமான நட்சத்திரத்தின் மூலமாகச் செல்லுகிறது. இந்த நட்சத் திரத்திற்குத் துருவ நட்சத்திரம் என்று பெயர். இந்த நட்சத்திரம் பூமியினுடைய அச்சின் வட துருவத்துக்கு நேர் உச்சியில் பூமியின் மேலே இருக்கிறது. ஆகை யால் இது கிழக்கே உதிப்பதும் மேற்கே அத்தமிப்பதும் இல்லை. நிலையாக ஒரே இடத்திலேயே காணப்படு கிறது. இக்காரணம் பற்றியே இதற்குத் துருவ நட்சத் திரம் என்று பெயரிடப்பட்டிருக்கிறது.

**கார்த்திகைக் கூட்டம்:** பஞ்சாங்கத்தைப் பார்த்துக் கார்த்திகை எப்போது என்று தெரிந்துகொள். அன்று இரவில் சந்திரனுக்கு அருகில் மங்கலான ஆறு நட்சத்திரங்கள் சேர்ந்த ஒரு கூட்டத்தைப் பார்க்கலாம். இதைத்தான் நாம் கார்த்திகை என்கிறோம். இந்த நட்சத்திரக் கூட்டத்திற்கு அருகில் என்று சந்திரன் வருகிறதோ அந்த தினத்தைக் கார்த்திகை விரத நாள் என்கிறோம்.

**ஓரியன் கூட்டம்:** கார்த்திகைக் கூட்டத்திற்குச் சற்று தூரத்தில் ஒரு நட்சத்திரக் கூட்டம் இருக்கின்றது. இக்கூட்டத்தின் நான்கு மூலைகளிலும் மூலைக்கு ஒன்றாக நான்கு பிரகாசமான நட்சத்திரங்கள் காணப்படுகின்றன. மத்தியில் நேர்கோடாக மூன்று நட்சத்திரங்கள் இருக்கின்றன. இம்மூன்று நட்சத்திரங்கள் இடுப்பைப் போலவும், இதன் பக்கத்திலுள்ள மூன்று மங்கலான நட்சத்திரங்கள் ஒரு வீரன் இடுப்பில் தொங்கும் வாள் போலவும் இருப்பதாகக் கருதி இக் கூட்டத்திற்கு **ஓரியன் கூட்டம்** என்று பெயரிடப்பட்டிருக்கிறது.

## கேள்விகள்

1. உனக்குத் தெரிந்த நட்சத்திரக் கூட்டங்களில் மூன்று கூறுக.
2. கார்த்திகைக் கூட்டத்திலுள்ள நட்சத்திரங்கள் எத்தனை?
3. துருவ நட்சத்திரம் என்று அதற்குப் பெயர் வரக் காரணம் என்ன? அது இருக்குமிடத்தை எவ்வாறு தெரிந்து கொள்ளலாம்?
4. சப்தரிஷி மண்டலத்திலுள்ள நட்சத்திரங்கள் எத்தனை?
5. ஓரியன் கூட்டம், சப்தரிஷி மண்டலம்: இவற்றில் நட்சத்திரங்களின் அமைப்பை விளக்கப் படங்கள் வரைந்து காட்டு.

## செய்முறைப் பயிற்சி

1. பஞ்சாங்கத்தில் என்று அமாவாசை எனப் பார்த்துத் தெரிந்துகொள். அன்று இரவில் சந்திரன் தோன்ருது. மறுநாள் மாலையில் சூரியன் அத்தமித்ததும் அதன் அருகில் சந்திரன் ஒரு மெல்லிய பிறைக்கோடுபோல இருப்பது காணப்படலாம். அன்று முதல் அடுத்த அமாவாசைவரை ஒவ்வொரு நாளும் சந்திரனின் வடிவம், அது அத்தமிக்கும் நேரம் முதலியவற்றைக் குறித்துப் பின்வருமாறு ஓர் அட்டவணை தயார் செய்:

| தினம் | சந்திரன் இரவில் அத்தமிக்கும் நேரம் | சந்திரன் இரவில் பிரகாசிக்கும் நேரம் | சந்திரன் வடிவம் |
|---|---|---|---|
| அமாவாசை<br>பிரதமை<br>... | | | |

2. இரவில் சுமார் 8 மணிக்கு உங்கள் ஆசிரியரின் அல்லது பெற்ருேரின் உதவியால் வானத்தில் சப்தரிஷி மண்டலம், துருவ நட்சத்திரம், ஓரியன் கூட்டம், கார்த்திகைக் கூட்டம் ஆகியவைகள் காணப்படும்பொழுது நேரில் பார்த்துத் தெரிந்துகொள்.

## 21. நெருப்பு

(நெருப்பு உண்டாக்கப்பட்ட விதம்—மனிதருக்கு நெருப்பின் பயன்கள்.)

**ஆதிகாலத்தில் நெருப்புத் தயாரித்த விதம்:** கத்திக்குச் சாணை பிடிக்கும்போது நெருப்புப் பொறிகள் உண்டாவதை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். இரவில் தெருவில் குதிரை வண்டிகள் வேகமாகச் செல்லும்போது குதிரையின் லாடங்களாவது, வண்டிச் சக்கரங்களாவது

கற்களுடன் உராயும்போது நெருப்புப் பொறிகள் தோன்றுகின்றன. இவற்றிலிருந்து பொருள்கள் ஒன்றோடொன்று வேகமாக உராய்வதால் தீப்பொறிகள் உண்டாகின்றன என்பது நன்கு விளங்கும்.

ஆதிகால மக்கள் இம்மாதிரி நெருப்பை உண்டாக்கினார்கள். கற்களை ஒன்றோடொன்று உராயும்படி செய்து, அப்போது உண்டாகும் தீப்பொறிகளைக் கொண்டு எளிதில் எரியக்கூடிய பஞ்சு போன்ற பொருள்களை எரியச் செய்து நெருப்பை உண்டாக்கினார்கள். நன்றாக உலர்ந்த மரத்துண்டில் பள்ளம் செய்து அதில் மற்றொரு மரத்துண்டை வைத்துக் கடைந்தும் நெருப்பை உண்டாக்கினார்கள். அவ்வாறு தயாரித்த நெருப்பைக் கொண்டு உணவுப் பொருள்களை வேகவைத்துப் புசித்தனர்; குளிர் காலத்தில் நெருப்பை உண்டாக்கிக் குளிர் காய்ந்தார்கள்; பெருந்தீயை உண்டாக்கிக் காட்டு மிருகங்கள் தங்களுக்குத் தீங்கு செய்யாதவண்ணம் பாதுகாத்துக் கொண்டார்கள்.

**நெருப்பும் நாகரிகமும்:** தற்காலத்தில் உலகத்தின் நாகரிக முன்னேற்றத்திற்கு நெருப்பு மிகவும் முக்கியமானதாக இருக்கிறது. தங்கம், வெள்ளி, தாமிரம், அயம் (இரும்பு) முதலிய பல உலோகங்களை நெருப்பிலிட்டுக் காய்ச்சி உருக்கி, அவைகளால் பல பாத்திரங்களையும், ஆயுதங்களையும் தயார் செய்கிறோம். நாம் உபயோகிக்கும் நாணயங்களும், ஆபரணங்களும் உலோகங்களை நெருப்பிலிட்டுக் காய்ச்சி உருக்கித் தயாரிக்கப்படுகின்றன. மோட்டார் எஞ்சின்களும், நீராவி

எஞ்சின்களும், ஆகாய விமானங்களும் உலோகங்களை நெருப்பிலிட்டுக் காய்ச்சி உருக்கிப் பற்பல பாகங்களாகச் செய்து அமைக்கப்படுகின்றன. நெருப்பின் உதவியால் தண்ணீரை ஆவியாக மாற்றி நீராவி எஞ்சின்களை வேலை செய்யும்படி செய்கிறோம். பெட்ரோல் என்ற ஒரு வகையான எண்ணெயை ஆவியாக மாற்றி, மின்சாரத்தினால் உண்டாக்கப்படும் நெருப்புப் பொறிகளைக் கொண்டு எரித்து மோட்டார் வண்டிகளையும், ஆகாய விமானங்களையும் ஓடச் செய்கிறோம்.

தற்காலத்தில் நெருப்பு உண்டாக்க நெருப்புப் பெட்டிகளை உபயோகிக்கிறோம். நெருப்பு நமக்குப் பல வகைகளில் உபயோகப்படுகிறது. செங்கல்களைச் சுடுவதற்கும், மண் பானைகளைச் சுடுவதற்கும் நெருப்பு அவசியம். சுண்ணும்புக் கற்களைக் கரியுடன் சேர்த்துக் காய்ச்சிச் சுண்ணும்பு தயாரிக்கப்படுகிறது. வெளுத்த துணிகளுக்கு இஸ்திரி போடுவதை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். இஸ்திரிப் பெட்டிகளுக்குள் செந்தணலான கரித்துண்டுகள் இருக்கின்றன. துணிகளிலுள்ள சுருக்கங்களை நீக்கி அவற்றை அழகாகச் செய்வதற்கு உஷ்ணம் அவசியம். கரித்துண்டுகளை எரியச் செய்து அவைகளிலிருந்து கிடைக்கும் ஒருவித வாயுவைக் கொண்டு சில மோட்டார் வண்டிகள் ஓட்டப்படுகின்றன. இன்னும் நெருப்பினுல் நாம் அடையும் உபயோகங்கள் எத்தனையோ உள்ளன. தற்கால நாகரிக முன்னேற்றத்திற்கும் விஞ்ஞான முன்னேற்றத்திற்கும் மனிதர் நெருப்பைப் பயன்படுத்தத் தெரிந்து கொண்டதே பெரிதும் காரணமாகும்.

## கேள்விகள்

1. பண்டைக் காலத்தில் மக்கள் நெருப்பை எவ்வாறு தயாரித்தனர்? தற்காலத்தில் நாம் எவ்வாறு எளிதில் நெருப்பை உண்டாக்குகிறோம்?

2. பண்டைக் காலத்து மனிதர் நெருப்பை எதற்காக உபயோகித்தனர்?

3. தற்கால நாகரிக முன்னேற்றத்திற்கு நெருப்பு முக்கிய மானது என்பதை விளக்க நான்கு உதாரணங்கள் கூறுக.

4. அன்றாட வாழ்க்கையில் நாம் நெருப்பை எக்காரியங் களுக்கு உபயோகிக்கிறோம் என்பதற்கு மூன்று உதாரணங்கள் கூறுக.

## 22. பிராணிகளின் இனங்கள்

(முதுகெலும்பு உள்ள பிராணிகள், இல்லாத பிராணிகள்—ஒவ்வொன்றிலும் சில உதாரணங்கள்.)

**இருவகைப் பிராணிகள்:** நமது சுற்றுப்புறத்தில் பசு, குதிரை, நாய், கோழி, காகம், பல்லி, பாம்பு, தவளை, மீன், எறும்பு, வண்ணாத்திப்பூச்சி, நத்தை, மண்புழு முதலிய பல பிராணிகளை நாம் பார்க்கிறோம். உலகத்திலுள்ள பிராணிகள் முதுகெலும்பு உள்ள பிராணிகள் என்றும், முதுகெலும்பு இல்லாத பிராணிகள் என்றும் **உயிர்நூல் விஞ்ஞானிகளால்** (Biologists) இரு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

உன் நண்பனுடைய முதுகெலும்பின்மேல் விரல் களால் தடவி அவற்றின் அமைப்பைக் கவனித்துப்பார். நமது உடலிலுள்ள எலும்புகளில் மிகவும் முக்கிய மானவை முதுகெலும்புகளே. முப்பத்து மூன்று

எலும்புகள் ஒன்றன்மீது ஒன்ருக அடுக்கப்பட்டு முதுகெலும்பு அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றது. இந்த எலும்புகளின் மத்தியில் ஒரு குழாய் போன்ற பாதை இருக்கிறது. இதன் வழியாக மூளையிலிருந்து வரும் நரம்புகள் செல்கின்றன. இவைகளைப் பற்றிச் சிறிது விவரமாகப் பின்னொரு பாடத்திலும் இன்னும் விவரமாக இரண்டாம் புத்தகத்திலும் தெரிந்து கொள்வீர்கள்.

நமக்கு முதுகெலும்புகள் இருப்பது போல சில பிராணிகளுக்கும் முதுகெலும்புகள் உண்டு. வேறு சில பிராணிகளுக்கு முதுகெலும்புகள் இல்லை. நம்மைச் சுற்றியுள்ள பிராணிகளில் ஒவ்வொன்றும் எந்த வகையைச் சேர்ந்தது என்பதை இங்கு ஆராய்வோம்.

**முதுகெலும்பு உள்ள பிராணிகள் :** பூனை, நாய், பசு, ஆடு முதலிய மிருகங்களுக்கெல்லாம் நமக்கு இருப்பது போலவே முதுகெலும்புகள் உண்டு. இவைகளெல்லாம் குட்டிபோட்டுப் பால் கொடுக்கின்றன. இவைகள் நம்மைப் போலவே நுரையீரல்களின் உதவியால் சுவாசிக்கின்றன.

கோழி, புரு, காகம் முதலிய பறவைகளுக்கும் முதுகெலும்புகள் உண்டு. பறவைகள் முட்டையிட்டுக் குஞ்சு பொரிக்கின்றன. பறவைகளும் நுரையீரல்களால் சுவாசிக்கின்றன.

பல்லி, பாம்பு போன்ற ஊர்ந்து செல்லும் பிராணிகளும் முதுகெலும்புள்ளவைகளே. இவைகளும் நுரையீரல்களால் சுவாசிக்கின்றன.

**தவளை,** மீன் முதலான நீர்வாழ் பிராணிகளுக்கும் முதுகெலும்புகள் இருக்கின்றன. தவளை தன் வாழ்க்கையின் முற்பாதியில் தலைப்பிரட்டையாக இருக்கும் போது மீனைப்போலவே செவுள்கள் மூலம் சுவாசிக்கின்றது. முழுவளர்ச்சியைப் பெற்ற தவளை நுரையீரல்களின் மூலமாகவும், தோலின் மூலமாகவும் சுவாசிக்கும்.

பாம்பு, பல்லி முதலிய ஊர்ந்து செல்லும் பிராணிகளும், தவளை, மீன் முதலியவைகளும் **குளிர்ந்த ரத்தப் பிராணிகள்** (Cold-blooded animals). பறவைகள், மிருகங்கள் முதலியவைகள் **வெப்ப ரத்தப் பிராணிகள்** (Warm-blooded animals).

ஆகவே, முதுகெலும்பு உள்ள பிராணிகளை மிருகங்கள், பறவைகள், ஊர்வன, தவளை, மீன் என்ற வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

முதுகெலும்பு **இல்லாத பிராணிகள் :** ஈ, கொசு, தேனீ, வண்ணாத்திப்பூச்சி முதலிய பூச்சிகளை நாம், நமது சுற்றுப்புறத்தில் அடிக்கடி பார்க்கிறோம். இவைகளுக்கு முதுகெலும்பு இல்லை. இவைகளுக்கு ஆறு கால்களும், மெல்லிய இறக்கைகளும் உண்டு. சில எறும்புகளுக்கும் இறக்கைகள் உண்டு. பூச்சிகள் எல்லாம் முட்டையிடுகின்றன.

நத்தை, கிளிஞ்சில், சிப்பி முதலிய பிராணிகளை நாம் நீர்நிலைகளில் பார்க்கிறோம். இவைகளும் முதுகெலும்பு இல்லாத பிராணிகளே. ஆபத்து வேளையில் இவை

தங்கள் உடல் முழுவதையும் உறுதியான கூட்டுக்குள் இழுத்துக்கொள்கின்றன.

மண்புழு, அட்டை முதலியவைகள் ஈரமான பிரதேசங்களில் காணப்படுகின்றன. இவைகளுக்கும் முதுகெலும்பு இல்லை. கடலில் காணப்படும் பவளப் பூச்சி, கடற்பஞ்சு போன்ற பிராணிகளும் முதுகெலும்பு இல்லாத பிராணி இனத்தைச் சேர்ந்தவை.

ஆகவே, முதுகெலும்பு இல்லாத பிராணிகளைப் பூச்சியினம், நத்தையினம், புழுக்கள், பவளங்கள், கடற் பஞ்சு என்ற வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

### கேள்விகள்

1. முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளை எவ்வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்? ஒவ்வொன்றுக்கும் உதாரணம் கூறுக.

2. முதுகெலும்பு இல்லாத பிராணிகளுக்குச் சில உதாரணங்கள் கொடு.

3. பின்வரும் பிராணிகள் ஒவ்வொன்றும் எவ்வகையைச் சேர்ந்தது என்று கூறுக:

(அ) மயில் (ஆ) வௌவால் (இ) மனிதன் (ஈ) வாத்து (உ) குரங்கு (ஊ) மண்புழு (எ) தேள்.

## 23. தாவரங்களின் வளர்ச்சி

(தாவர வளர்ச்சிக்கான சாதனங்கள் — மண், நீர், சீதோஷ்ண நிலை, சூரியஒளி.)

பிராணிகள் இடம் விட்டு இடம் நகர்ந்து தங்களுக்குத் தேவையான உணவைத் தேடிப் புசித்து வளர்

கின்றன. ஆனால், தாவரங்கள் தாம் இருக்கும் இடத்தை விட்டு நகர்வதில்லை. அவை இருக்கும் இடத்தி லேயே தங்கள் வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய சாதனங் களைப் பெற வேண்டியிருக்கிறது. தாவரங்களின் வளர்ச் சிக்குத் தேவையான சாதனங்களை இப்பாடத்தில் ஆராய்வோம்.

மண் : தாவரங்கள் தங்களுக்கு வேண்டிய சத்துப் பொருள்களைப் பூமியிலிருந்து வேர்கள்மூலம் உறிஞ்சிக் கொண்டு வளர்கின்றன. ஆகையால், தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு நிலவளம் மிகவும் முக்கியமானது. பாறை கள் கடினமானவை யாகையால் அவைகளில் தாவரங் களின் வேர்கள் துளைத்துக்கொண்டு செல்ல முடியாது. ஆகையால், பாறைகளில் தாவரங்கள் வளரா. மணற் பாங்கான பாலைவனப் பிரதேசங்களிலும் தாவரங்கள் விருத்தியடைவதில்லை. ஏனெனில் அங்கு தாவரங் களுக்கு வேண்டிய சத்துப் பொருள்கள் இல்லை. மண்ணும் மணலும் கலந்த உரமான பிரதேசங்களில் தாவரங்கள் காணப்படுகின்றன. களிமண் பூமியில் நெல், கரும்பு, வாழை முதலிய தாவரங்கள் வளரும். செம்மண் பூமியில் மொச்சை, துவரை, சோளம், கடலை முதலிய பயிர்கள் செழிப்பாக வளரும். கரிசல் பூமியில் பருத்தி பயிரிடப்படுகிறது.

**தண்ணீர் :** நிலவளத்திற்கு அடுத்தாற்போன்று தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு இன்றியமையாதது தண் ணீர். நெற்பயிருக்கு எப்போதும் தண்ணீர் அவசியம். ஆறு, ஏரி, குளம் முதலியவைகளிலுள்ள தண்ணீரை வயல்களுக்கு வாய்க்கால்களின் வழியாகப் பாய்ச்சி நெல்

சாகுபடி செய்கிறார்கள். சோளம், உளுந்து, துவரை முதலியன புன்செய்ப் பயிர்கள். புன்செய்ப் பயிருக்கு அடிக்கடி தண்ணீர் வேண்டியதில்லை. ஆடிமாதத்தில் மழை பெய்தபின் புன்செய்ப் பயிர்களை விதைத்தால், அவை முளைத்து நன்றாக வளரும். ஆவணி, புரட்டாசி, ஐப்பசி மாதங்களில் பெய்யும் மழையே இப்பயிர்களை வளர்ப்பதற்குப் போதுமானது.

**சூரிய ஒளி:** தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்குச் சூரிய ஒளியும் இன்றியமையாதது. இதை நிரூபிக்கப் பின் வரும் சோதனைகளைச் செய்து பார்.

**பரிசோதனை 1:** இரண்டு தொட்டிகளில் மண்ணை நிரப்பித் தண்ணீர் தெளித்துச் சில அவரை விதைகளை ஊன்றி வை. விதைகள் முளைத்ததும் ஒரு தொட்டியை இருட்டறையிலும், மற்றொரு தொட்டியைச் சூரிய ஒளி கிடைக்கக் கூடிய ஓர் இடத்திலும் வைத்து இரண்டு தொட்டிகளிலும் உள்ள செடிகளுக்கும் தினமும் தண்ணீர் ஊற்று. செடிகளின் வளர்ச்சியைக் கவனித்துப் பார்.

89487 சென்னை 600 008.

சூரிய ஒளியைப் பெறும் செடிகள் பசுமை நிறத்துடன் நன்றாக வளர்கின்றன. இருட்டில் சூரிய ஒளியைப் பெறாத செடிகள் வெளுத்துப்போய் பலமின்றிச் சில நாட்களில் பட்டுப்போகும். மரங்களின் நிழல்களில் செடிகளைப் பயிரிட்டால் அவைகளுக்குப் போதிய சூரிய ஒளி கிடைக்காது. ஆகையால் அவை நன்றாக வளர்ந்து பயனளிக்கமாட்டா.

TB
A16? N56

**பரிசோதனை 2:** சுமார் ஒரு அடி உயரம் வளர்ந்த செடியுள்ள ஒரு தொட்டியைப் படத்தில் காட்டப் பட்டிருப்பதுபோல ஒரு அறையினுள் ஜன்னலில் வைத்து, ஜன்னல் கதவு களைத் திறந்துவை. செடி யின் வளர்ச்சியைக் கவனித் துப் பார். செடியின் தண்டு அறையின் வெளிப்புறம் ஜன்னல் வழியே வளைந்து வளர்வதைப் பார்க்கலாம்.

படம் 51. ஜன்னலின் அருகே உள்ள செடி, சூரிய ஒளியை நோக்கி வளர்தல்

இப் பரிசோதனையிலி ருந்து தாவரங்கள் சூரிய ஒளியை நோக்கி வளர்கின் றன என்பது விளங்கும். தென்னந் தோப்புகளில் சில மரங்கள் சாய்ந்தும், வளைந் தும், உயர்ந்தும் இருப் பதைக் காணலாம். சூரிய ஒளியை நாடியே அவை அவ்வாறு வளர்கின்றன.

**சீதோஷ்ண நிலை:** உலகத்திலுள்ள எல்லாப் பாகங்களிலும் நெல் பயிரிடப்படுவதில்லை. உஷ்ணமான சமவெளிப் பிரதேசங்களில், நீர் நிலவளங்கள் ஏற்றதாக இருக்கும் இடங்களில்தான் நெல் பயிரிடப்படுகிறது. காப்பி, தேயிலை, ஏலக்காய் முதலிய தாவரங்கள் சம வெளிப் பிரதேசங்களில் வளரா. ஆனால், இவை குளிர்ச்சியான மலைப்பிரதேசங்களில் நன்றாக வளர்ந்து

பலனளிக்கும். நெல், கரும்பு, வாழை முதலிய பயிர்கள் உஷ்ணமான சமவெளிகளில் பயிராகும். சோளம், துவரை, மொச்சை முதலிய புன்செய்ப் பயிர்களும் இப்பிரதேசங்களில் நன்ருக வளர்ந்து பலனளிக்கும். ஒவ்வொரு தாவரமும் அதற்கு ஏற்ற சீதோஷ்ண நிலையுடைய பிரதேசங்களில்தான் செழிப்பாக வளரும்.

## கேள்விகள்

1. தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு அவசியமான சாதனங்கள் மூன்று யாவை ?

2. சூரிய ஒளி தாவரங்களுக்கு இன்றியமையாதது என்பதை நிரூபிக்க நீ செய்யும் பரிசோதனைகள் இரண்டு கூறுக.

3. காப்பி, கோதுமை, துவரை முதலியவை எவ்வெவ் விடங்களில் பயிரிடப்படுகின்றன? ஏன் ?

## 24. மண் வகைகள்

(பல வகையான நிலங்கள்—சரளை, மணல், களிமண், குறுமண்.)

**தாவரங்களின் இருப்பிடம் மண் :** மண்ணிலுள்ள சத்துப் பொருள்களைத் தாவரங்கள் எடுத்துக்கொண்டு வளர்கின்றன. செடிகளுக்குத் தண்ணீர் ஊற்றுகிருேம். மண்ணிலுள்ள பலவித உப்புக்கள் தண்ணீரில் கரைகின்றன. இக்கரைசலை வேர்கள் கிரகிக்கின்றன. இதில் உள்ள உணவு, செடியின் பற்பல பாகங்களுக்கு அனுப்பப்பட்டுச் செடியின் வளர்ச்சிக்கு உதவுகிறது. நம்முடைய சுற்றுப்புறத்தில் காணப்படும் மண்ணின் வகைகளை இங்கு ஆராய்வோம்.

**சரளை:** சில பிரதேசங்களில் உள்ள மண்ணில் சிறிதும் பெரிதுமான கற்கள் நிறைந்திருக்கும். இதற்குச் சரளை நிலம் என்று பெயர். இவ்வாறான நிலத்தில் செடிகளுக்கு வேண்டிய சத்துப் பொருள்கள் அதிகம் இரா. ஆகையால், சரளை நிலம் பயிரிடுவதற்கு ஏற்றதன்று. ரஸ்தாக்களை அமைப்பதற்குச் சரளை உபயோகிக்கப்படுகிறது. வீடுகள் கட்டுவதற்கும் சரளை உதவுகிறது. சரளை, சிமெண்டு, தண்ணீர் இம்மூன்றையும் தகுந்த அளவில் கலந்து கான்கிரீட்டு தயாரிக்கப்படுகிறது.

**மணல்:** பாலைவனங்களில் எங்கே பார்த்தாலும் மணல் காணப்படும். கடற்கரைகளிலும், ஆற்றங்கரைகளிலும் மணலைப் பார்க்கலாம். மணற்பாங்கான பூமியில் தண்ணீர் எளிதில் கீழே இறங்கிவிடும். மணலில் தாவரங்களுக்கு வேண்டிய உப்புச் சத்துக்கள் ஒன்றுமில்லை. ஆகையால்தான் பாலை நிலத்தில் மரஞ்செடிகள் ஒன்றும் உண்டாவதில்லை.

**களிமண்:** களிமண்ணில் தாவரங்களுக்கு வேண்டிய சத்துக்கள் இருக்கின்றன. களிமண் தண்ணீரைக் கீழே இறங்க விடுவதில்லை. ஆகையால், களிமண் வயல்களில் தண்ணீர் பாய்ச்சினால் அவைகளில் தண்ணீர் வெகு நேரம் தேங்கி நிற்கும். களிமண் பூமிக்குள் செல்லும் மரஞ்செடிகளின் வேர்கள் பலமான அஸ்திவாரம்போல இருந்து காற்றினால் அவைகள் சாய்ந்து விடாமல் பாதுகாக்கின்றன. உலர்ந்த களிமண் கட்டிகளை உடைப்பது கடினம். ஈரமான களிமண் ஒட்டிக்கொள்ளும். ஆகையால் களிமண் நிலத்தை உழுவது

மிகவும் கடினமான காரியம். களிமண் பூமியில் கொஞ்சம் மணலைச் சேர்த்து மிருதுவாக்கலாம்.

**இரு நிலம் :** சம அளவு களிமண்ணும் மணலும் கலந்த மண் வகைக்கு இரு நிலம் என்று பெயர். இவ்வகை நிலம் பயிரிடுவதற்கு ஏற்றது. இது களிமண்ணைப்போல் கடினமானதன்று ; மணலைப் போல் தாவரங்களுக்கு வேண்டிய சத்துக்கள் இல்லாததன்று.

**கரிசல் :** கரிசல் நிலத்தில் களிமண் இருக்கிறது. இவ்வகை மண் கறுப்பு நிறமானதாகவும், கனமாகவும் இருக்கும். கரிசல் மண்ணில் பருத்தி ஏராளமாகப் பயிரிடப்படுகிறது. இதைப் பருத்திக் களிமண் என்றும் சொல்லுவதுண்டு.

**செம்மண் :** சில இடங்களில் மண் சிவப்பு நிறமானதாக இருக்கிறது. இவ்வகையான பூமியில் இரும்பின் சேர்க்கைப் பொருள்கள் இருப்பதால் இது சிவப்பு நிறமானதாகக் காணப்படுகிறது. செவ்வல் பூமியில் துவரை, மொச்சை, கடலை முதலிய புன்செய்ப் பயிர்கள் நல்ல பலனளிக்கும்.

## கேள்விகள்

1. மண் வகைகள் மூன்று கூறுக.

2. பாலைவனப் பிரதேசங்களில் ஏன் தாவரங்கள் காணப்படுவதில்லை ?

3. நெல், பருத்தி இவை பயிரிடத்தகுந்த மண் வகைகள் யாவை ?

## 25. நிலத்தைப் பண்படுத்தல்

(உழுதல்—எருக்களும் உரங்களும் ; மண் புழு, விவசாயிகளின் நண்பன்.)

நிலத்தைக் கொத்தலும் உழுதலும் : வயல்களிலும் தோட்டங்களிலும் உள்ள மண் கெட்டியாக இருக்கும். கெட்டியான மண்ணில் விதைகளைப் போட்டால் அவை எல்லாம் முளைக்கமாட்டா. சில விதைகள் முளைத்தாலும் அவற்றின் மெல்லிய வேர்கள் கெட்டியான மண்ணைத் துளைத்துக்கொண்டு கீழே செல்ல முடியா. ஆகையால், பயிரிடுவதற்கு முன் நிலத்தைப் பண்படுத்த வேண்டியது அவசியம். மழை பெய்தபின் நிலம் ஈரமாக இருக்கும். நன்செய்யானல் முதலில் வயலுக்குத் தண்ணீரைப் பாய்ச்ச வேண்டும். பிறகு ஈரமான நிலத்தைக் கலப்பைகளைக் கொண்டு ஆழமாக உழவேண்டும். தோட்டத்திலுள்ள மண்ணை மண் வெட்டிகளைக்கொண்டு கொத்தலாம். மண் கட்டிகளை உடைத்துப் பொடியாக்க வேண்டும். இவ்வாறு செய்வதால் நிலம் மிருதுவாக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு மிருதுவாக்கப்பட்ட மண்ணில் செடிகளின் வேர்கள் எளிதில் கீழ்நோக்கிச் சென்று செடிகளுக்கு வேண்டிய உணவைக் கிரகித்து நல்ல பலனளிக்கச் செய்யும். இக்காரணம் பற்றியே "அகல உழுவதிலும் ஆழ உழு," என்ற ஆன்றோர் மொழி ஏற்பட்டுள்ளது. நிலத்தை உழும்போதாவது கொத்தும்போதாவது வெளிவரும் கற்களைப் பொறுக்கி அப்புறப்படுத்த வேண்டும்.

நிலத்தில் ஒரு முறை பயிரிடும்போது நிலத்திலுள்ள சத்துப் பொருள்களில் ஒருபாகம் செடிகளால் உபயோ

கிக்கப்படுகிறது. அதே நிலத்தைப் பயிரிட்ட பின் உழுவதால் மேலே உள்ள சத்துக் குறைந்த மண் கீழேயும், கீழேயுள்ள சத்துள்ள மண் மேலாகவும் புரட்டப்படுகிறது. தொடர்ச்சியாக ஒரே வயலில் பல தடவை பயிரிடுவதால் நாளுக்கு நாள் நிலத்தின் வளம் குறைந்துகொண்டே வரும். இவ்வாறு குறைந்த வள முள்ள பூமியைப் பயிரிட உபயோகித்தால் நல்ல பலன் கிடைக்காது. மண்ணில் உப்புச் சத்துக்களை அதிகப் படுத்தப் பல முறைகளை விவசாயிகள் கையாளு கிறார்கள்.

**எருவிடுதல் :** ஆடு மாடுகளின் சாணம், சிறுநீர் முதலியவைகளில் தாவரங்களுக்கு வேண்டிய உப்புச் சத்துப் பொருள்கள் இருக்கின்றன. சாணம், குப்பை, சாம்பல் முதலியவைகளைக் குழிகளில் சேர்த்துச் சில மாதகாலம் மக்கும்படி செய்யவேண்டும். இப்படித் தயாரிக்கப்பட்ட எருவை வண்டிகளில் ஏற்றி வயல் களில் கொண்டுபோய்ச் சேர்க்கவேண்டும். பெட்டி அல்லது கூடைகள் மூலமாக எருவை வயலில் நாலா பக்கங்களிலும் போட்டுப் பிறகு வயலை உழ வேண்டும்.

**பசுந்தாள் உரம் :** கொழிஞ்சி, தக்கைப் பூடு முதலிய செடிகளும் வயல்களுக்கு நல்ல உரமாகும். அறுவடையானபின் வயல்களில் இச்செடிகளை உண் டாக்கி அவைகளைச் சேர்த்து வயலை உழுது நிலத்தின் வளத்தை விருத்தி செய்வார்கள். இன்னும் சிலர் காடுகளிலுள்ள கொழிஞ்சி முதலிய செடிகளின் பசுமை யான இலை தழைகளை வெட்டிக்கொண்டுவந்து வயலில்

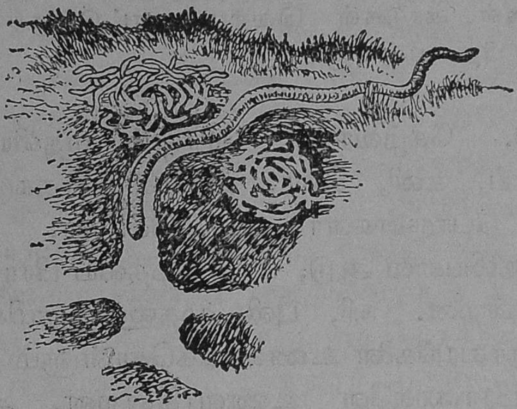
சேர்த்து உழுவார்கள். இவ்வகையான உரத்திற்குப் பசுந்தாள் உரம் என்று பெயர்.

**ஆறு, ஏரி இவைகளின் வண்டல்:** கோடை காலத்தில் ஏரிகளிலுள்ள தண்ணீர் வற்றியபின், ஏரியிலுள்ள கரம்பையை வண்டிகளிலேற்றி வயல்களுக்குக் கொண்டுபோய்ச் சேர்ப்பார்கள். வண்டலான ஆற்றுத் தண்ணீரை வயலில் பாய்ச்சுவதால் வண்டல் மண் வயலில் படியும். இவ்வழிகளிலும் நிலத்தின் வளத்தை அதிகப்படுத்தலாம்.

**உப்புக்களும், பிண்ணாக்கும்:** கடலைப் பிண்ணாக்கு நன்செய் நிலங்களுக்கு நல்ல உரமாகும். சோடியம் நைட்டிரேட்டு, அம்மோனியம் சல்பேட்டு, அம்மோனியம் பாஸ்வேட்டு முதலான உப்புக்கள் வயல்களுக்குச் சிறந்த உரங்களாக உதவுகின்றன. விவசாய இலாகா அதிகாரிகள் பிண்ணாக்கையும், உப்புக்களையும் விவசாயிகளுக்குக் குறைந்த விலைக்குக் கொடுத்து உதவி, நாட்டில் உணவுப் பொருள்களை அதிகமாக உற்பத்தி செய்வதற்கு முயற்சி செய்து வருகிறார்கள்.

**மண் புழு:** மழை காலங்களில் மண் புழுக்களை நீங்கள் பார்த்திருக்கலாம். இப்புழுக்கள் மண்ணைத் துளைத்துக்கொண்டு செல்கின்றன. இவை மண்ணையே விழுங்கி விடுகின்றன. மண்ணிலுள்ள மக்கிய இலைகளை ஜீரணித்து உறிஞ்சிக்கொண்டு மீதியை வெளியே தள்ளிவிடுகின்றன. இவ்வாறு தள்ளப்பட்ட மண் மிகவும் மிருதுவானது. மண்புழுக்கள் நிலத்திலுள்ள மேற்பரப்பை மிருதுவாகச் செய்கின்றன; இப்புழுக்கள்

தோண்டும் வளைகளின் வழியே காற்று மண்ணுக்குள் செல்வதால் தாவர வேர்கள் சுவாசிக்கக் காற்றுக் கிடைக்



படம் 52. மண் புழு நிலத்தைத் துளைத்தல்

கிறது. உழுவதற்குச் சமமான பயனை இப்புழுக்கள் விளைவிப்பதால், மண் புழுக்களை விவசாயிகளின் நண்பர் கள் என்று சொல்லலாம்.

## கேள்விகள்

1. வயல்களுக்கு எருப்போடுவதன் பயன் யாது ?

2. பசுந்தாள் உரம் என்றால் என்ன ? இரண்டு உதாரணங் கள் தருக.

3. பயிரிடுமுன் வயலை ஏன் உழுகிறார்கள் ?

4. வயல்களுக்கு உரமாக உதவும் உப்புக்கள் மூன்று கூறுக.

5. மண் புழுக்கள் விவசாயிகளின் நண்பர்கள் என்று சொல்லப்படுவது ஏன் ?

## 26. தாவரங்களின் உபயோகங்கள்

(ஆடைக்கும் பிற தொழில்களுக்கும் தாவரங்கள் பயன்படுதல்; மரங்கள், காடுகள் இவற்ருல் நாட்டுக்குக் கிடைக்கும் செல்வமும் பிற பயன்களும்.)

நெல், கேழ்வரகு, சோளம் முதலிய தானியங்களும், காய், கனி, கீரை, கிழங்கு வகைகளும் நமக்கு உணவுப் பொருள்களாக உதவுகின்றன. புல், இலை, தழை முதலியவை ஆடு, மாடு முதலிய பிராணிகளுக்கு உணவாகின்றன. நரி, புலி முதலிய மாமிச பட்சணிகளுக்கு, தாவரங்களை உணவாகக்கொள்ளும் ஆடு, மாடு முதலிய பிராணிகளே உணவாகின்றன. ஆகையால், தாவரங்களே எல்லா உயிரினங்கட்கும் தேவையான உணவைத் தயாரித்துக் கொடுக்கின்றன என்று கருதலாம். உலகத்தில் தாவரங்கள் இல்லையேல் நாமும் பிற பிராணிகளும் உயிர் வாழ முடியாது.

**தாவரங்களும் ஆடைகளும்:** நாம் அணியும் ஆடைகள் பெரும்பாலும் பருத்தியிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன. பருத்திச் செடி நமது நாட்டில் பல பாகங்களில் பயிரிடப்படுகிறது. பருத்திக் காய்களில் வெண்மையானதும், மிருதுவானதுமான பஞ்சு இருக்கிறது. பஞ்சை நூலாக நூற்று, நெய்து துணிகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

ஆகவே, நமக்குத் தேவையான உணவையும், உடுத்துவதற்கு ஆடைகளையும் கொடுத்து உதவுவது தாவரங்களே.

**தாவரங்களும் கைத்தொழில்களும் :** பல கைத் தொழில்களுக்குத் தாவரங்களின் பாகங்கள் ஆதாரமாக இருக்கின்றன. சணலின் நாரிலிருந்து கோணிப்பைகள் செய்யப்படுகின்றன. கரும்பின் சாற்றிலிருந்து சர்க்கரை தயாரிக்கப்படுகிறது. கோரை, பிரம்பு முதலியவற்ருல் பாய்கள் பின்னுகிருேம். தேங்காய் எண்ணெயை உப யோகித்துச் சோப்புகள் செய்யப்படுகின்றன. புத்தகங் கள் தயாரிக்க உதவும் காகிதம் தாவரங்களிலிருந்தே தயாரிக்கப்படுகிறது. மூங்கில், வைக்கோல், மரம் முத லியவைகளைத் தண்ணீரில் ஊறவைத்துக் கூழ்போலாக் கிக் காகிதம் செய்யப்படுகிறது. நம் தேசத்தில் கல்கத்தா, ஹைதராபாத், மைசூர், புனலூர் முதலிய இடங்களில் காகிதம் செய்யும் தொழிற்சாலைகள் இருக்கின்றன.

ரப்பர் மரத்தின் பாலிலிருந்து ரப்பரும், ரப்பரா லான சாமான்களும் செய்யப்படுகின்றன. ரப்பர் மரங் கள் மலைப்பிரதேசங்களில் பயிராக்கப்படுகின்றன. நமது ராஜ்யத்திலுள்ள மேற்குத்தொடர்ச்சி மலைகளில் ரப்பர் தோட்டங்கள் இருக்கின்றன. மோட்டார் வண்டிக ளின் டயர்களும் ரப்பரால்தான் செய்யப்பட்டவை. ரப்பராலான பொருள்களில் உங்களுக்குத் தெரிந்தவற் றைக் கூறுங்கள்.

ரோஜா, மல்லிகை முதலிய பூக்களிலிருந்து அத்தர், பன்னீர் முதலிய வாசனைப் பொருள்கள் தயாரிக்கப்படு கின்றன. உங்கள் பாடசாலைத் தோட்டத்தில் நீங்கள் என்னென்ன பூச்செடிகளைப் பயிரிட்டிருக்கிறீர்கள்? பூக்கள் பார்ப்பதற்கு அழகாக இருப்பதுடன் இனிமை யான வாசனைகளையும் கொடுத்து உதவுகின்றன.

பல மூலிகைகளிலிருந்து மருந்துகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. யூக்கலிப்டஸ் (Eucalyptus) என்னும் மரம் நீலகிரியில் பயிரிடப்படுகிறது. இந்த மரத்திலிருந்து யூக்கலிப்டஸ் தைலம் தயாரிக்கப்படுகிறது. இந்தத் தைலம் தலைவலி மருந்தாக உபயோகப்படுகிறது. சின்கோனு (Cinchona) என்ற மரத்திலிருந்து கொயினு (Quinine) என்ற மருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. மலேரியா (Malaria) சுரத்திற்குக் கொயினு ஒரு சிறந்த மருந்தாக உதவுகிறது.

தீக்குச்சிகளும், தீப்பெட்டிகளும் செய்யச் சில மெதுவான மரங்கள் பயன்படுகின்றன. உங்கள் பாடசாலையிலுள்ள மேஜை, நாற்காலி, அலமாரிகள் முதலியவைகள் மரத்தால் செய்யப்பட்டவைகளாகும். உத்திரங்கள், தூண்கள், கதவுகள், ஜன்னல்கள் முதலியவை செய்யவும் மரங்கள் உதவுகின்றன.

**காடுகளினுல் ஏற்படும் நன்மைகள்:** காடுகளிலிருந்து தொழிற்சாலைகளுக்குத் தேவையான மரங்கள் கிடைக்கின்றன. ஆடு மாடுகளுக்குத் தேவையான புல், இலை, தழை முதலியனவும் காடுகளில் ஏராளமாக இருக்கின்றன. நமது வீடுகளுக்குத் தேவையான விறகும், கரியும் காடுகளிலிருந்தே கிடைக்கின்றன. வீடுகள் கட்டத் தேவையான மரவகைகள் காடுகளில் ஏராளமாக இருக்கின்றன. அடர்ந்த காடுகளை உடைய மலைப்பிரதேசங்களில் மழை ஏராளமாகப் பெய்கின்றது. ஒரு நாட்டிலுள்ள காடுகளை அழித்துவிடுவது மிகுந்த கெடுதியை விளைவிக்கும். காடுகள் ஒரு நாட்டின் முக்கியமான செல்வமாகும். ஆகையால், காடுகளைப்

பாதுகாக்கவும், அவைகளை விருத்தி செய்யவும் காட்டு இலாகா உத்தியோகஸ்தர்களை அரசாங்கத்தார் ஏற்படுத்தி இருக்கிறார்கள்.

### கேள்விகள்

1. உங்கள் ஜில்லாவில் தாவரங்களின் உதவியால் நடைபெறும் இரண்டு கைத்தொழில்கள் கூறுக. ஒவ்வொரு கைத்தொழிலுக்கும் உதவும் தாவரம் யாது?

2. பருத்தி, கரும்பு, பூக்கள் இவைகள் எவ்விதமான கைத்தொழிலுக்கு உதவுகின்றன?

3. காடுகளை ஏன் அழிக்கக்கூடாது?

## 27. ஜடப்பொருள்களின் மூன்று நிலைகள்

(ஜடப்பொருள்களின் மூவித நிலைகள்—திடப் பொருள், திரவப் பொருள், வாயுப்பொருள்.)

நமது சுற்றுப்புறத்திலுள்ள உயிருள்ள பிராணிகளைப் பற்றியும், தாவரங்களைப் பற்றியும் இதுவரை ஆராய்ச்சி செய்தோம். இனி உயிர் இல்லாத பொருள்களைப்பற்றி ஆராய்வோம். நமது சுற்றுப்புறத்திலுள்ள கல், மண், தண்ணீர், காற்று முதலியவைகளுக்கு உயிர் இல்லை. உயிருள்ள பிராணிகளையும் தாவரங்களையும் போல் இவை புசிப்பதும், வளர்வதும், இனவிருத்தி செய்வதும் இல்லை. ஆகையால், இவைகளுக்கு ஜடப் **பொருள்கள்** (Matter) என்று பெயர்.

**பொருள்களின் மூன்று நிலைகள் :** கல், இரும்பு, தண்ணீர், காற்று முதலான ஜடப்பொருள்களை மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவற்றிற்குத் திட, திரவ, வாயுப் பொருள்கள் என்று பெயர்.

**திடப்பொருள்கள் :** கல், இரும்பு, மரம், பனிக் கட்டி, கற்கண்டு முதலியவை திடநிலையிலிருப்பதால் அவைகளுக்குத் **திடப்பொருள்கள்** (Solids) என்று பெயர். திடப்பொருள்களுக்குத் திட்டமான வடிவமும் கன அளவும் உண்டு.

**திரவப்பொருள்கள் :** பாதரஸம், தண்ணீர், தேங் காய் எண்ணெய், பெட்ரோல், மண்ணெண்ணெய் முதலிய பொருள்கள் திரவ நிலையிலிருப்பதால் அவை களுக்குத் **திரவப்பொருள்கள்** (Liquids) என்று பெயர். திரவ நிலையிலுள்ள பொருள்களுக்குத் திட்டமான கன அளவு (Size) உண்டு. ஆனால் அவைகளுக்குத் திட்டமான வடிவம் இல்லை. ஒரு கண்ணாடி ஜாடியி லுள்ள தண்ணீரை ஒரு கூஜாவில் ஊற்றினால் அது கூஜாவின் வடிவத்தை அடைகிறது. ஆனால் அதன் கன அளவு கூடுவதும் இல்லை ; குறைவதும் இல்லை. திரவப் பொருள்களை எந்தப் பாத்திரத்தில் வைக்கிறோமோ அந் தப் பாத்திரத்தின் வடிவத்தை (Shape) யடையும்.

**வாயுப்பொருள்கள் :** காற்று, பிராணவாயு, கார் பன்-டை-ஆக்ஸைடு, நீராவி முதலிய பொருள்கள் வாயு நிலையிலிருப்பதால் அவைகளுக்கு **வாயுப்பொருள்கள்** (Gases) என்று பெயர். வாயுப் பொருள்களுக்குத் திட்டமான வடிவமும் இல்லை ; திட்டமான கன அள வும் இல்லை. திரவப்பொருள்களை எந்தப் பாத்திரத்தில் வைக்கிறோமோ அந்தப் பாத்திரத்தின் வடிவத்தை அடைவதைப் போலவே வாயுப் பொருள்களும் அவை கள் வைக்கப்பட்டிருக்கும் பாத்திரத்தின் வடிவத்தையே கொள்ளும். ஒரு உதை பந்தின் ரப்பர் பையில்

காற்றை அடைத்தால் காற்று, பந்தின் வடிவத்தை அடைகிறது. ரப்பர் பையில் அடைபட்ட காற்றை அவிழ்த்து விட்டால் அதன் கன அளவு அதிகரிக்கிறது. வாயுப் பொருள்களுக்குத் திட்டமான கன அளவு இல்லை என்பதை விளக்கப் பின்வரும் பரிசோதனையைச் செய்யலாம்.

**பரிசோதனை 1 :** ஒரு சைக்கிள் பம்ப்பின் கைப் பிடியை மேலே தூக்கிக் கீழே உள்ள துவாரத்தை இடதுகைப் பெருவிரலால் அடைத்துக்கொண்டு, வலது கையால் பிஸ்டனைக் கீழே பலமாக அழுத்து. இப் போது பம்ப்பினுள் இருக்கும் காற்று, குறைந்த கன அளவை அடைவதைப் பாருங்கள். பிஸ்டனை மேலே போக விடு. இப்போது பம்ப்பிலுள்ள காற்று அதிகமான இடத்தை அடைத்துக் கொள்வதைக் கவனி.

மேற்கண்ட சோதனையிலிருந்து காற்றுக்குத் திட்டமான கன அளவு இல்லை என்பது விளங்கும்.

**ஒரே பொருள் மூன்று நிலைகளிலும் இருக்கக் கூடும் :** திடப்பொருளைத் திரவப் பொருளாகவும் திரவப் பொருளை வாயுப் பொருளாகவும் மாற்றலாம். வாயுப் பொருளைத் திரும்பவும் திரவப் பொருளாகவும் திரவப் பொருளைத் திடப்பொருளாகவும் மாற்றலாம்.

**பரிசோதனை 2 :** ஒரு கண்ணாடி முகவையில் (Beaker) சில பனிக்கட்டித் துண்டுகளை எடுத்துக் கொண்டு முகவையை முக்காலியின் (Tripod stand)

மேலுள்ள கம்பிவலையில் (Wire gauze) வைத்து ஸ்பிரிட்டு-விளக்கினால் (Spirit lamp) உஷ்ணப்படுத்து. பனிக்கட்டி உருகித் தண்ணீராக மாறும். இந்தத் தண்ணீரை மேலும் உஷ்ணப்படுத்திக் கொதிக்கவை. தண்ணீர் கொதிக்கும்போது நீராவி உண்டாவதைக் கவனி. நீராவியின் மேல் ஒரு குளிர்ந்த கண்ணாடித் தகட்டைப் பிடி. நீராவி படிந்து குளிர்ச்சியடைந்து நீர்த்துளிகள் உண்டாகும்.

பரிசோதனை 3: ஒரு சோதனைக் குழாயில் சில அயொடின் (Iodine) துண்டுகளை எடுத்துக்கொண்டு அவைகளை ஸ்பிரிட்டு விளக்கின் சுவாலையில் உஷ்ணப் படுத்து. அயொடின் ஊதா நிறமான வாயு நிலையை அடைவதையும், ஆவி சோதனைக் குழாயின் குளிர்ச்சியான பாகத்தில் மறுபடியும் பளபளப்பான படிகங்களாகத் (Crystals) திட நிலையை அடைவதையும் கவனி.

மேற்கண்ட சோதனைகளிலிருந்து ஒரே பொருளை ஒரு நிலையிலிருந்து மற்றொரு நிலைக்கு மாற்றலாம் என்பது விளங்கும்.

## கேள்விகள்

1. ஜடப்பொருள்களின் மூன்று நிலைகள் யாவை?

2. வாயுப்பொருள்களுக்கு மூன்று உதாரணம் கூறுக.

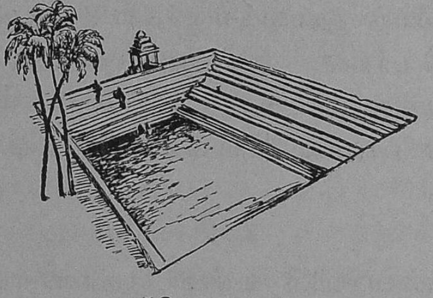
3. ஒரே பொருள் மூன்று நிலைகளிலும் இருக்கக்கூடும் என்பதை எங்ஙனம் நிரூபிப்பாய்?

## 28. தண்ணீர்

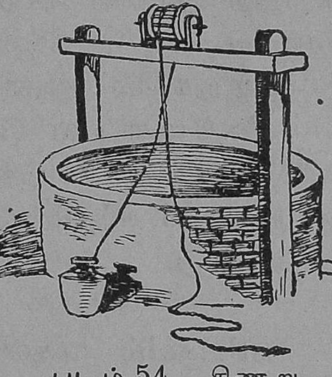
(தண்ணீர் கிடைக்குமிடங்கள்—அதன் பௌதிக குணங்கள்—உறைதல், கொதித்தல்—பனிக்கட்டி நீரைவிட இலேசானது ; கரைக்கும் திறன்—கரைதலைப் பாதிப்பவை.)

நமக்கு அன்றாட வாழ்க்கையில் தண்ணீர் மிகவும் இன்றியமையாதது. குடிப்பதற்கும், குளிப்பதற்கும் சமையல் செய்வதற்கும் தண்ணீர் அவசியமாக இருக்கிறது.

**தண்ணீரின் வகைகள் :** கிணறு, ஆறு, ஏரி, குளம் முதலியவைகளிலிருந்து நமக்குத் தண்ணீர் கிடைக்கிறது. சிலர் தங்கள் வீடுகளில் கிணறுகளை



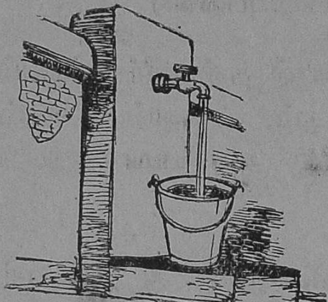
படம் 53. குளம்



படம் 54. கிணறு

வெட்டிக்கொண்டு அவற்றிலுள்ள தண்ணீரை உபயோகிப்பார்கள். சில கிராமங்களில் பொதுக்கிணறுகள் இருக்கும். அக்கிணறுகளிலிருந்து ஜனங்கள் வீடுகளுக்குக் குடி தண்ணீரைப் பாத்திரங்களில் எடுத்துச் செல்வார்கள். சில கிணற்று நீர் உப்பாகவும், சில சுத்தமாகவும் இருக்கும். சில நகரங்களில் குழாய்கள் மூலம் குடி தண்ணீர்

கிடைக்கிறது. ஊற்று நீர் அல்லது ஆற்றுநீரைத் தேக்கி வடிகட்டிச் சுத்தம் செய்து குழாய்கள் மூலம் கொண்டுவந்து வீடுகளுக்குக் குடி தண்ணீர் கிடைக்கும்படி ஏற்பாடு செய்யப்படுகிறது. உன் வீட்டிற்குக் குடி தண்ணீர் எங்ஙனம் கிடைக்கிறது?



படம் 55 குழாய்

ஆற்று நீரை நாம் பல வகைகளில் உபயோகிக்கிறோம். குளிப்பதற்கும், துணிகளையும் பாத்திரங்களையும் சுத்தம் செய்யவும், விவசாயத்திற்கும் ஆற்று நீரை உபயோகிக்கிறோம். ஆறுகளில் ஊற்றுத் தோண்டி ஊற்று நீரைக் குடிக்க உபயோகிப்பதுண்டு. ஆற்று நீரில் சிலவகை அசுத்தங்கள் உண்டு. பலர் ஆறுகளில் துணிகளைத் துவைக்கிறார்கள்; ஆடு, மாடுகளைக் குளிப்பாட்டுகிறார்கள். இன்னும் பல வகைகளில் ஆற்று நீர் அசுத்தமடைகிறது. ஆகையால், ஆற்று நீரைச் சுத்தம் செய்யாமல் குடிக்க உபயோகிக்கக் கூடாது.

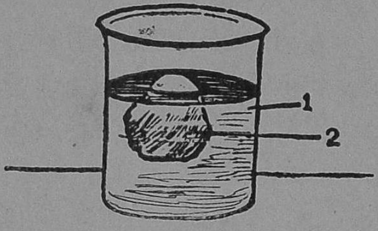
ஏரி, குளம் முதலியவைகளில் உள்ள தண்ணீரும் நமக்குப் பல வகைகளில் உதவுகிறது. மழை காலங்களில் கிடைக்கும் மழைத் தண்ணீரை ஏரி, குளம் முதலியவைகளில் தேக்கி வைத்துப் பெரும்பாலும் நன்செய் விவசாயத்திற்கு உபயோகிக்கிறோம். ஆற்று நீரைப் போலவே இவைகளிலுள்ள தண்ணீரையும் சுத்தம் செய்த பிறகே குடிப்பதற்கு உபயோகிக்க வேண்டும்.

கிணறு, ஆறு, ஏரி, குளம், ஆகியவற்றிலுள்ள நீர்களைவிட மிகவும் சுத்தமானது மழைத் தண்ணீர். மழைத் தண்ணீர் இயற்கையாக நமக்குக் கிடைக்கும் சுத்தமான நீர். ஆனல், மழைத்தண்ணீர் பூமியில் விழுந்ததும் பல வகையான பொருள்களுடன் சேர்ந்து அசுத்தமடைகிறது. மழை பெய்வதால்தான் ஆறுகளுக்கும், ஏரி, குளம் முதலியவைகளுக்கும் தண்ணீர் கிடைக்கிறது.

**தண்ணீரின் குணங்கள்:** சுத்தமான தண்ணீருக்கு நிறமாவது, சுவையாவது, வாசனையாவது கிடையாது. ஆழமான தண்ணீர் இலேசான நீல நிறமாக இருக்கும். தண்ணீருக்கு வடிவம் இல்லை. எந்தப் பாத்திரத்தில் தண்ணீரை வைத்தாலும் அது அப் பாத்திரத்தின் வடிவத்தையே அடையும். மேடான இடத்திலிருந்து பள்ளமான இடத்திற்குத் தண்ணீர் செல்லும். ஒரு கன சென்டிமீட்டர் அளவுள்ள தண்ணீர் ஒரு கிராம் எடையுள்ளது. ஒரு கன அடி அளவுள்ள தண்ணீர் $62\frac{1}{2}$ பவுண்டு எடையுள்ளது. தண்ணீரைக் குளிரச் செய்தால் அது பனிக்கட்டியாக மாறும். தண்ணீரைக் கொதிக்க வைத்தால் அது நீராவியாக மாறும். பனிக்கட்டியை உஷ்ணப்படுத்திஞல் அது தண்ணீராக உருகும். நீராவியைக் குளிரச் செய்தாலும் தண்ணீர் உண்டாகும். கடல், ஏரி, குளம் முதலிய நீர்நிலைகளிலுள்ள தண்ணீர் சூரிய வெப்பத்தால், நீராவியாக மாறுகிறது. நீராவி மேகங்களாகிக் காற்றிஞல் அடித்துக் கொண்டு போகப்பட்டுப் பற்பல இடங்களில் மழையாகப் பெய்கிறது. சீதள மண்டலத்திலுள்ள மிகவும் குளிர்ச்சியான பிரதேசங்களில் கடல் நீர் பனிக்கட்டி

யாக உறைந்து விடுகிறது. கோடை காலங்களில் இடி மழை பெய்யும்போது சில சமயங்களில் பனிக்கட்டிகள் உண்டாகி மழையுடன் சேர்ந்து விழுவதுண்டு. இம் மழையை நாம் ஆலங்கட்டி மழை என்று சொல்லு கிறோம்.

பனிக்கட்டி தண்ணீரைவிட இலேசானது. ஒரு கண்ணாடி டம்ளரிலுள்ள தண்ணீரில் ஒரு பனிக் கட்டித் துண்டைப் போட்டால் அது தண்ணீரில் மிதப் பதைக் காணலாம். உங்கள் ஊரில் பனிக்கட்டி செய்யப் படும் தொழிற்சாலை இருக்கு மானால், அங்கு உங்கள் ஆசி ரியருடன் சென்று பனிக் கட்டி எவ்விதம் தயாரிக்கப் படுகிறது என்று தெரிந்து கொள்ளுங்கள். கோடை காலங்களில் குளிர்ச்சியான பானங்களை எல்லோரும் விரும்புவார்கள்.



படம் 56. பனிக்கட்டி நீரில் மிதத்தல்
1. தண்ணீர்,
2. பனிக்கட்டி.

**தண்ணீரின் கரைக்கும் குணம் :** தண்ணீரில் பல பொருள்கள் கரையும்.

பரிசோதனை 1: இரண்டு கண்ணாடி டம்ளர் களில் தண்ணீர் எடுத்துக்கொண்டு ஒன்றில் சிறிதளவு உப்பையும், மற்றொன்றில் மணலையும் போடு. இரு பாத் திரங்களிலுமுள்ள தண்ணீரையும் குலுக்கு. உப்பு மறைந்து விட்டதைப் பார். உப்பு சேர்ந்த தண்ணீரில் ஒரு சொட்டு எடுத்து ருசி பார்.

உப்பு, சர்க்கரை, மயில்துத்தம், படிகாரம் முதலிய பொருள்கள் தண்ணீரில் கரையும். மணல், கரித்துண்டு, கந்தகம் முதலிய பொருள்கள் கரையா. கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு, காற்று முதலிய வாயுப் பொருள்களும் தண்ணீரில் ஓரளவு கரையும். சோடாப் புட்டியைத் திறந்தவுடன் அதிலிருந்து வாயுக் குமிழிகள் வெளிவருகின்றன. இந்த வாயு கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு. அதிகமான அழுத்தத்தில் புட்டியிலுள்ள தண்ணீரில் கார்பன் - டை - ஆக்ஸைடு கரைக்கப்பட்டிருக்கிறது. புட்டியைத் திறந்தவுடன் அழுத்தம் (Pressure) குறைவதால் வாயு வெளி வருகிறது.

**பரிசோதனை 2:** ஒரு கண்ணாடி பிளாஸ்கில் (Flask) முக்கால் பாகம் தண்ணீரை எடுத்துக்கொண்டு, முக்காலியின் மேலுள்ள கம்பிவலையில் வைத்து பிளாஸ்கை ஸ்பிரிட்டு-விளக்கால் உஷ்ணப்படுத்து. சிறிது நேரத்தில் பிளாஸ்கிலுள்ள தண்ணீரிலிருந்து காற்றுக் குமிழிகள் வெளிவருவதைக் காணலாம்.

மேற்கண்ட சோதனை, தண்ணீரில் காற்று கரைந்திருக்கிறது என்பதை விளக்கும். உஷ்ணப்படுத்துவதால் தண்ணீரில் கரைந்துள்ள காற்று வெளியேறுவதால், குறைந்த உஷ்ண நிலையில் அதிகமான காற்று கரையும் என்பதையும் அதிக உஷ்ண நிலையில் குறைந்த அளவு காற்று கரையும் என்பதையும் மேற்கண்ட சோதனை விளக்கும்.

**பரிசோதனை 3:** இரண்டு கண்ணாடி டம்ளர்களில் சம அளவு தண்ணீரை எடுத்துக்கொள். இரண்டு

சம அளவு உள்ள படிகாரத் (Alum) துண்டுகளை எடுத்துக்கொண்டு, ஒன்றை ஒரு பாத்திரத்திலுள்ள தண்ணீரிலும், மற்றொன்றைப் பொடி செய்து இரண்டாம் பாத்திரத்திலுள்ள தண்ணீரிலும் போடு. எது சீக்கிரம் கரைகிறது ?

**பரிசோதனை 4 :** மேற்கண்ட சோதனையில் கூறியுள்ளபடி இரண்டு டம்ளர்களில் தண்ணீரையும், இரண்டு படிகாரக் கட்டிகளையும் எடுத்துக்கொண்டு இரண்டையும் தனித்தனியாகப் பொடி செய்து தனித் தனியே பாத்திரத்திலுள்ள தண்ணீரில் போடு. ஒரு பாத்திரத்திலுள்ள பொருளைக் கண்ணாடிக் குச்சியால் கலக்கு, அல்லது அந்தப் பாத்திரத்தைக் குலுக்கு. எந்த டம்ளரில் உள்ள தண்ணீரில் பொருள் சீக்கிரம் கரைகிறது ?

மேற்கண்ட சோதனையைத் திரும்பவும் செய்து கலக்குதல் அல்லது குலுக்குதலுக்குப் பதிலாக, ஒரு டம்ளரிலுள்ள கலவையை ஸபிரிட்டு விளக்கால் உஷ்ணப்படுத்து.

மேற்கூறிய சோதனைகளிலிருந்து பொடி செய்தல், கலக்குதல், குலுக்குதல், உஷ்ணப்படுத்துதல் முதலியவை திடப் பொருள்கள் தண்ணீரில் கரைவதைத் துரிதப் படுத்துகின்றன என்பதை அறிகிறோம்.

## கேள்விகள்

1. இயற்கையில் தண்ணீர் நமக்கு எவ்விதங்களில் கிடைக்கிறது ?

2. தண்ணீரின் முக்கியமான குணங்கள் யாவை?

3. பனிக்கட்டி ஏன் தண்ணீரில் மிதக்கிறது?

4. தண்ணீரில் கரையக்கூடிய இரண்டு திடப் பொருள்களும், இரண்டு வாயுப் பொருள்களும் கூறுக.

5. வாயுப்பொருள்கள் தண்ணீரில் கரைவதை அழுத்தமும் உஷ்ணமும் எவ்வாறு பாதிக்கின்றன?

6. திடப்பொருள்கள் தண்ணீரில் கரைதலைத் துரிதப் படுத்தும் சந்தர்ப்பங்கள் யாவை?

## 29. *ஒளி*

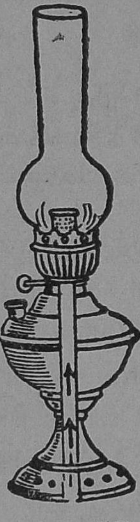
(வாழ்க்கையும் ஒளியும், பார்வையும் ஒளியும்—கிருமி நாசினி—ஒளிதரும் சாதனங்கள்—சூரியன், நட்சத்திரங்கள், ஒளிவீசும் திடப்பொருள்கள், ஒளிரும் வாயுக்களும் ஆவிகளும்.)

**ஒளியின் அவசியம்:** நமது சுற்றுப்புறத்திலுள்ள பொருள்களை நாம் நமது கண்களால் பார்க்கிறோம். இருட்டில் நாம் பொருள்களைப் பார்க்க முடியாது. பார்ப்பதற்கு ஒளி இன்றியமையாதது. பகலில் சூரிய ஒளி நமது சுற்றுப்புறத்திலுள்ள பொருள்களின்மீது விழுகிறது. அதில் ஒரு பாகம் சிதறி நமது கண்களில் படும்போது நாம் பொருள்களைப் பார்க்கிறோம்.

**ஒளி கொடுக்கும் பொருள்கள்:** ஒளி கொடுக்கும் பொருள்களில் முக்கியமானது சூரியன். பகலில் சூரியன் பிரகாசிக்கிறது. அப்பொழுது நாம் வெளியிடங்களுக்குச் சென்று செய்ய வேண்டிய பலவித வேலைகளைச் செய்கிறோம். இரவில் இருட்டாக இருக்கிறது. அப்பொழுது நாம் பெரும்பாலும் வீட்டில் ஓய்வெடுத்துக் கொள்கிறோம். இரவில் சந்திரன் சில

சமயங்களில் ஒளி கொடுக்கிறது. நட்சத்திரங்களும் சுயம்பிரகாசிகளாகையால், அவைகளும் ஒளி கொடுக்கின்றன. நட்சத்திரங்கள் தூரத்தில் இருப்பதால் அவற்றிலிருந்து நமக்குக் கிடைக்கும் ஒளி மிகவும் சொற்பமானது.

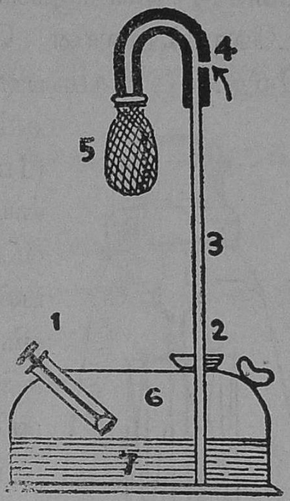
**பல வகையான விளக்குகள் :** இரவில் நமது வீடுகளில் ஒளி பெறுவதற்குப் பல வகையான விளக்குகளை உபயோகிக்கிறோம். பண்டைக் காலத்தில் ஆமணக்கு எண்ணெய், புன்னைக்காய் எண்ணெய், இலுப்பை எண்ணெய் போன்ற எண்ணெய்கள் எரியும் விளக்குகள்தான் உபயோகிக்கப்பட்டன. தற்காலத்தில் இந்த எண்ணெய்களைக் காட்டிலும் மலிவாக மண்ணெண்ணெய் கிடைக்கிறது. இது எளிதில் ஆவியாகி நன்றாக எரியக் கூடியது. ஆகையால் மண்ணெண்ணெய் விளக்குகளை உபயோகிக்கிறோம். ஹரிகேன் விளக்குகள் உங்கள் வீடுகளில் இருக்கின்றனவா? இவ்விளக்கு காற்றுக்கு அணைந்து போவதில்லை. மழையிலும் இதை எடுத்துச் செல்லலாம். சிம்ணியுள்ள மேஜை விளக்கு படத்தில் காட்டப்பட்டிருக்கிறது. இவ்விளக்கு சற்று அதிகமான ஒளியைக் கொடுக்கும்.



படம் 57.
மேஜை
விளக்கு

**பெட்ரோமாக்ஸ் விளக்கு :** இதுவும் ஒரு மண்ணெண்ணெய் விளக்குதான். ஆனால் இது மிகுந்த பிரகாசத்தைக் கொடுக்கக் கூடியது. பெட்ரோமாக்ஸ்

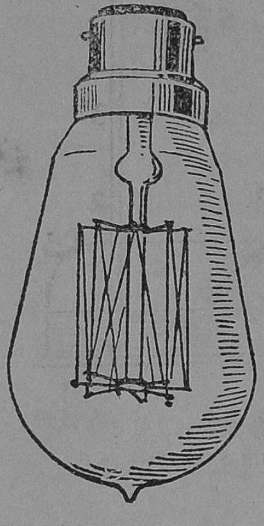
விளக்கின் பாகங்களைப் படத்தில் பார். 1 என்பது காற்று புகுத்தும் பம்ப்பு. 2 என்பது ஸ்பிரிட் ஊற்றும் கிண்ணம். 3 என்பது எண்ணெய் செல்லும் குழாய். 4 என்பது காற்றுப் புகும் துவாரம். 5 என்பது தான் மான்டில் (Mantle). இது ஓர் வலைபோன்ற பையாகும். எரியும் சுவாலையில் மான்டிலை வைத்தால் அது வெண்மையான பிரகாசத்தைக் கொடுக்கும். 6 என்பது தொட்டியில் அடைக்கப்பட்ட காற்று. இக் காற்றின் அழுத்தத்தால் தொட்டியிலுள்ள மண்ணெண்ணெய் (7) குழாயின் மூலம் மேலே செலுத்தப்படுகிறது. குழாயை உஷ்ணப் படுத்துவதால் எண்ணெய் ஆவியாக மாறி மான்டிலைச் சுற்றி எரிகிறது. அப்போது ஒளி கிடைக்கிறது. **அசிட்டிலீன்** (Acetylene) என்ற வாயுவை எரிக்கும் விளக்குகளும் உபயோகிக்கப்படுகின்றன. இவற்றிற்கு கார்பைடு (Carbide) விளக்குகள் என்று பெயர். **கால்ஸியம் கார்பைடு** (Calcium carbide) என்ற பொருளுடன் தண்ணீரைச் சேர்ப்பதால் இவ்வாயு உண்டாகிறது. இது எரியும்போது ஒளி உண்டாகிறது.



படம் 58. பெட்ரோமாக்ஸ் விளக்கு

தற்காலத்தில் மின்சார விளக்குகள் அநேக இடங்களில் உபயோகிக்கப்படுகின்றன. மின்சார விளக்கை

முதல் முதலில் அமைத்தவர் அமெரிக்கா தேசத்தில் வாழ்ந்த **தாமஸ் ஆல்வா எடிஸன்** என்ற விஞ்ஞானி. மின்சார விளக்குகளில் **டங்ஸ்டன்** (Tungsten) என்ற உலோகத்தாலான மெல்லிய கம்பி வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இக் கம்பியில் மின்சாரப் பிரவாகத்தைச் செலுத்தும்போது கம்பி **வெண்சுடர் நிலையை** (Incandescence) அடைந்து ஒளியைக் கொடுக்கிறது. எண்ணெய் விளக்குகளைவிட மின்சார விளக்குகள் பன்மடங்கு சிறந்தவை. மின்சார விளக்குகளை ஏற்றுவதற்குத் தீக்குச்சிகள் தேவையில்லை. இவை காற்றில் அணையா. இவ்விளக்குகள் எரியும்போது கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு உண்டாவதில்லை. ஆகையால் இவ்விளக்குகள் நமது வீடுகளில் எரியும்போது அறையில் உள்ள காற்று அசுத்தப்படுவதில்லை.



படம் 59. மின்சார விளக்கு

**சூரிய ஒளியும் சுகாதாரமும்:** சூரிய ஒளிக்கு விஷக் கிருமிகளைக் கொல்லக்கூடிய சக்தியுண்டு. இருட்டில் கிருமிகள் விருத்தியாகின்றன. ஆகையால் நமது வீடுகளில் ஏராளமான சூரிய ஒளி புகுமாறு பெரிய ஜன்னல்களையும் கதவுகளையும் அமைக்கவேண்டும். நமது படுக்கைகளை அடிக்கடி வெயிலில் போடுவதால் அவைகளிலுள்ள கிருமிகள் கொல்லப்படுகின்றன. பெட்டிகளில் வைத்திருக்கும் பட்டாடைகளையும், கம்பளியாலான ஆடைகளையும் அடிக்கடி வெயிலில் போட்டு எடுத்துவைப்பது நல்லது.

நீங்கள் காலை மாலை நேரங்களில் சூரிய ஒளியில் நன்றாக ஓடி விளையாடவேண்டும்.

### கேள்விகள்

1. பெட்ரோமாக்ஸ் விளக்கு, கார்பைடு விளக்கு இவற்றில் எரியும் பொருள்கள் யாவை ?

2. எண்ணெய் விளக்குகளைவிட மின்சார விளக்குகள் ஏன் சிறந்தவை ?

3. மின்சார விளக்கை முதலில் கண்டுபிடித்தவர் யார் ?

4. சூரிய ஒளி நமது ஆரோக்கிய வாழ்க்கைக்கு எவ்வாறு உதவுகிறது ?

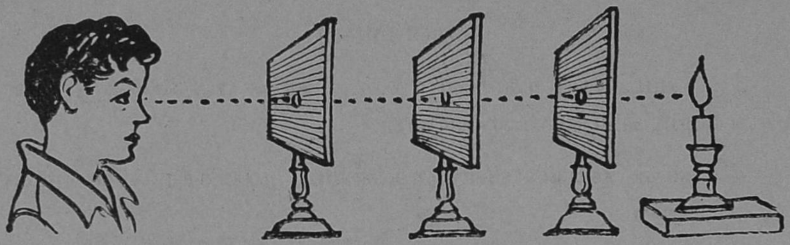
## 30. ஒளி பரவுதல்

(ஒளி நேர் கோட்டில் பரவுகிறது; நிழல்கள்—கரு நிழல், புற நிழல் ; கிரகணங்கள்.)

பகலில் சூரியன் பிரகாசிக்கும்போதாவது இரவில் சந்திரன் பிரகாசிக்கும்போதாவது நீங்கள் வெளியே செல்லும்போது உங்கள் நிழலைப் பார்த்திருப்பீர்கள். நீங்கள் செல்லுமிடத்திற்கு எல்லாம் உங்கள் நிழலும் கூடவே வருகிறது. நிழல் எவ்வாறு உண்டாகிறது என்பதை இங்கு ஆராய்வோம்.

**ஒளி நேர்கோட்டில் செல்லுகிறது :** பரிசோதனை 1 : மூன்று சதுரமான அட்டைத் துண்டுகளை எடுத்துக் கொண்டு அவற்றின் மத்தியில் ஓர் ஊசியால் துவாரம் செய். படத்தில் காட்டியபடி அட்டைகளைத் தனித் தனியே செங்குத்தாக மேஜைமேல் நிறுத்து. அட்டைத் துவாரங்கள் எல்லாம் துல்யமாக ஒரே உயரத்தில் இருக்கவேண்டும். மேஜையின் ஓரத்தில் எரியும் மெழுகு

வர்த்தி ஒன்றை நிறுத்து. மெழுகுவர்த்தியின் சுவா லையை அட்டைத் துண்டுகளின் துவாரத்தின் மூலம்



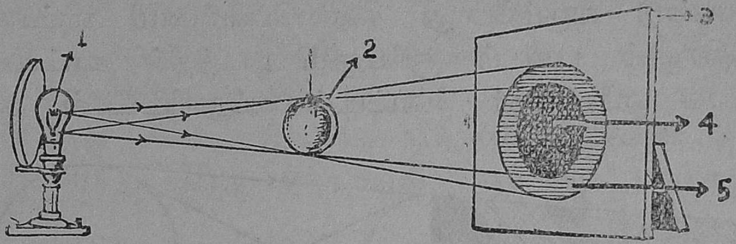
படம் 60. ஒளி நேர்கோட்டில் செல்லுகிறது என்பதைக் காட்டச் சோதனை

படத்தில் காட்டியிருப்பதுபோலப் பார். ஒரு அட்டையைச் சிறிது நகர்த்திவிட்டால் சுவாலை தெரியாது.

மேற்கண்ட சோதனையிலிருந்து ஒளியானது நேர் கோட்டுப் பாதையில் செல்லுகிறது என்பது விளங்கும். கூரை வீடுகளிலுள்ள சிறு துவாரங்களின் மூலம் சூரிய ஒளி செல்வதை நீங்கள் பார்த்திருக்கலாம். காற்றிலுள்ள தூசிகள் பிரகாசமடைந்து ஒளிக் கிரணப் பாதையை நன்கு காட்டும். அப்பாதை நேர்கோடாக இருப் பதைக் காணலாம்.

**கருநிழலும் புறநிழலும்: பரிசோதனை 2:** எரியும் விளக்கின் எதிரே ஒரு பந்தை 61-ம் பட்த்தில் காட்டியுள்ளதுபோல் பிடி. திரையில் பந்தின் நிழலைக் கவனித்துப் பார். நிழலின் நடுப்பகுதி கறுப்பாகவும், அதைச் சுற்றியுள்ள நிழல் மங்கலான பிரகாசத்துடனும் காணப்படும். மையத்திலுள்ள கறுப்பான நிழலுக்குக் **கருநிழல்** (Umbra) என்றும், மங்கலான பிரகாச முள்ள நிழலின் பாகத்திற்குப் **புறநிழல்** (Penumbra) என்றும் பெயர்.

விளக்கின் ஒளி திரையில் படாமல் பந்து தடுப்பதால் திரையின் ஒரு பாகத்தில் விளக்கின் ஒளி விழுவதில்லை. இப்பாகத்தைப் பந்தின் நிழல் (Shadow) என்



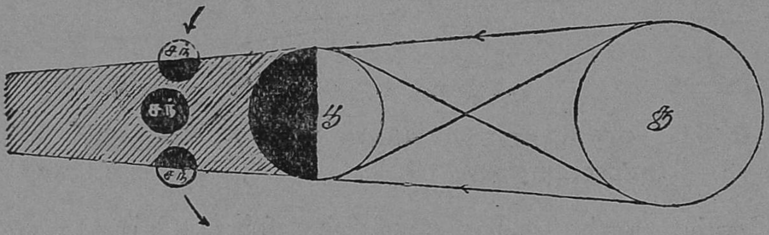

படம் 61. கருநிழலும் புறநிழலும். 1. விளக்கு, 2. பந்து, 3. அட்டைத்திரை, 4. கருநிழல், 5. புறநிழல்.

கிறோம். நாம் சூரிய ஒளியில் நிற்கும்போது நமது உடல் சூரிய ஒளியின் ஒரு பாகத்தைத் தரையில் படாமல் தடுக்கிறது. இவ்வாறு சூரிய ஒளி விழாமல் நாம் தடுக்கும் பாகத்தைத்தான் நமது நிழல் என்கிறோம். ஒளிக் கிரணங்கள் நேர்கோட்டுப் பாதையில் செல்வதுதான் நிழல்கள் ஏற்படுவதற்குக் காரணம்.

**கிரகணங்கள் :** சந்திரனின் பிறைகளைப் பற்றி முன்னொரு பாடத்தில் கற்றுக்கொண்டிருக்கிறீர்கள். சந்திரனுக்குச் சுயமான ஒளி கிடையாது என்பதையும், சூரிய ஒளி சந்திரன்மேல் விழும்போது சந்திரன் பிரகாசத்தை அடைகிறது என்பதையும் நீங்கள் தெரிந்துகொண்டிருக்கிறீர்கள். சில சமயங்களில் சூரியன், சந்திரன், பூமி ஆகிய இம்மூன்றும் ஒரே நேர் கோட்டில் வருகின்றன. அப்போது **கிரகணங்கள்** (Eclipses) ஏற்படுகின்றன. சூரிய கிரகணம் என்றும், சந்திர கிரகணம் என்றும் கிரகணங்கள் இருவகைப்படும். கிர

கணங்கள் உண்டாவதைப் பற்றி விவரமாக இங்கு ஆராய்வோம்.

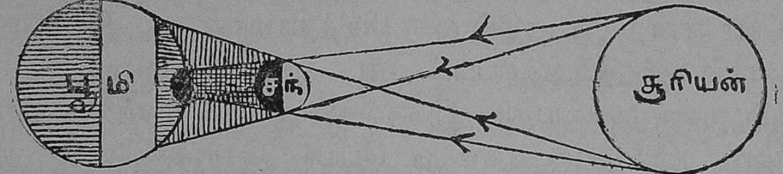
**சந்திர கிரகணம் :** சந்திரன் பூமியைச் சுற்றிக் கொண்டு வரும்போது சில பௌர்ணமி நாட்களில் சந்திரனும் பூமியும் சூரியனும் படத்தில் காட்டியது போல ஒரே நேர் கோட்டில் வந்துவிட்டால், சூரிய




படம் 62. சந்திர கிரகணம். சூ-சூரியன், பூ-பூமி, சந்-சந்திரன்.

னின் ஒளி சந்திரனின்மேல் சிறிதும் படாமல் பூமி தடுத்து விடுகிறது. அவ்வாறு இல்லாமல் சந்திரன் விலகி இருந்தால், சந்திரனின் பாதிப் பாகத்தில் சூரிய ஒளி படும்போது அது நமக்கு முழு வட்டமாகக் காணப் படும். சூரியனால் ஏற்படும் பூமியின் கருநிழலுக்குள் சந் திரன் வரும்போது **சந்திர கிரகணம்** (Lunar eclipse) உண்டாகிறது. சந்திரன் இந்த நிழலைவிட்டு அகன்றதும் கிரகணமும் நீங்கிவிடுகிறது. சந்திரனின் முழுப் பாகமும் பூமியின் நிழலுக்குள் வந்தால் **பூர்ண** (Total) சந்திர கிர கணம் உண்டாகும். அவ்வாறின்றிச் சந்திரனின் ஒரு பாகம் மாத்திரம் வந்தால் **ஊன** (Partial) சந்திர கிர கணம் உண்டாகும். சந்திர கிரகணம் பௌர்ணமியன்று தான் ஏற்படுகிறது. ஆனால் பௌர்ணமி தோறும் கிர கணம் ஏற்படாது.

**சூரிய கிரகணம்** :—பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையில் சந்திரன் வந்து, மூன்றும் நேர் கோட்டில் இருந்தால் சூரிய கிரகணம் ஏற்படுகிறது. நேர் கோட்டில் இல்லாமல் சந்திரன் விலகி இருக்குமானல், சந்திரன் மேல் சூரிய ஒளி விழும் பாகத்தில் ஒரு சிறிதேனும் நமக்குத் தெரியாது. அன்றுதான் அமாவாசை. மூன்றும் ஒரே நேர் கோட்டில் வந்துவிட்டால் சந்திரனின் நிழல் பூமியின்மீது பட்டு, அந்த நிழல் பாகத்திலுள்ளவர்களுக்




படம் 63. சூரிய கிரகணம் ஏற்படும் விதம். சந்–சந்திரன்

குச் சூரியன், சந்திரனல் மறைக்கப்படுகிறது. அப்போது அங்குள்ளோர்க்குச் **சூரிய கிரகணம்** (Solar eclipse) ஏற்படுகிறது. சூரிய கிரகணம் உண்டாகும் விதத்தைப் படம் விளக்கும். சூரியன் முழுவதும் சந்திரனல் மறைக்கப்படும்போது பூர்ண சூரிய கிரகணம் உண்டாகிறது. அவ்வாறன்றிச் சூரியனின் ஒரு பாகம் மாத்திரம் மறைந்தால் ஊன சூரிய கிரகணம் உண்டாகும். சந்திரன் பூமியைச் சுற்றிக்கொண்டே வருவதால், சிறிது நேரத்தில், கிரகணம் முழுவதும் நீங்கி விடும்.

## கேள்விகள்

1. ஒளி நேர்கோட்டில் செல்லுகிறது என்பதை எங்ஙனம் நிரூபிப்பாய் ?

2. கருநிழல், புறநிழல் இவற்றை விளக்கிக் கூறு.

3. சந்திர கிரகணம் எப்பொழுது உண்டாகிறது? ஏன்?

4. பூர்ண கிரகணம் என்றால் என்ன?

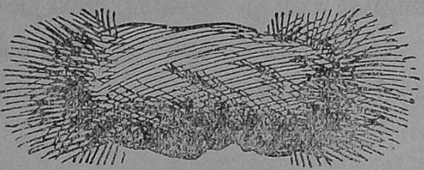
## 31. காந்தம்

(காந்தம்-குணங்கள்; தொடு முறையால் காந்தம் தயாரித்தல். காந்த ஊசி; மாலுமி திசை காட்டி.)

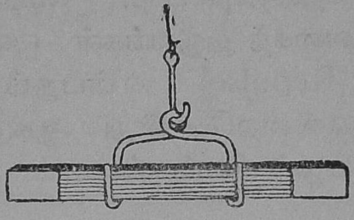
வெகு காலத்திற்குமுன் சிறிய ஆசியாவில் மக்னீஷியா என்ற இடத்தில் ஒரு விசித்திரமான கல், கிரேக்கர்களால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இது இரும்பை இழுக்கும் குணமுடையது. இக்கல்லுக்கு ஆங்கிலத்தில் மாக்னெட் (Magnet) என்று பெயர் கொடுக்கப்பட்டது. அதை நாம் இயற்கைக் காந்தம் அல்லது காந்தக் கல் என்று சொல்லுகிறோம். இவ்விதமான இயற்கைக் காந்தம் நமது நாட்டில் மைசூரிலும், சேலம் ஜில்லாவிலும் அகப்படுகிறது. இயற்கைக் காந்தத்தை மத்தியில் ஒரு நூலால் கட்டி, கிடையாகத் (Horizontal) தொங்கவிட்டால், அது எப்போதும் தென் வடலாகவே நிற்கும். சுமார் 2000 ஆண்டுகளுக்குமுன் சீன தேசத்து மாலுமிகள் இக் கல்லை உபயோகித்துத் திசையை அறிந்து கப்பல்களை ஓட்டினர். இக் காரணத்தால் காந்தக் கல்லுக்குத் **திசை காட்டும் கல்** என்ற பெயரும் உண்டு.

**பரிசோதனை 1:** உங்கள் பாடசாலையிலுள்ள காந்தக் கல்லை எடுத்து இரும்புத்தூளில் புதைத்துவிட்டுப் பின் வெளியே எடு. இரண்டு முனைகளிலும் இரும்புத்தூள் அதிகமாக ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும். மத்தியில்

இரும்புத் தூள் ஒட்டுவதில்லை. இரண்டு முனைகளுக்கும் துருவங்கள் (Poles) என்று பெயர்.



படம் 64. இயற்கைக் காந்தத்தின் முனைகளில் இரும்புத்தூள் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கிறது.



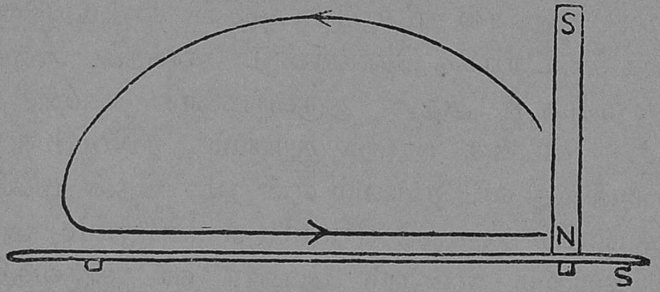
படம் 65. தொங்க விடப்பட்ட காந்தம்

**பரிசோதனை 2:** சட்டக் காந்தத்தை (Bar magnet) நூலால் கட்டிப் படத்தில் காட்டி இருப்பது போலக் கிடையாகத் தொங்கவிடு. காந்தம் அசையாமலிருக்கும்போது அதன் துருவங்களைக் கவனி. வட முனைக்கு **வடக்கு நாடும் துருவம்** (North-seeking pole) அல்லது **வட துருவம்** என்றும், தென் முனைக்குத் **தெற்கு நாடும் துருவம்** (South-seekingpole) அல்லது **தென் துருவம்** என்றும் பெயர். வட துருவத்தில் N என்ற அடையாளம் காணப்படும். சட்டக் காந்தத்தைச் சுழலும்படி செய். சிறிது நேரத்தில் அது அசைவற்று நிற்கும்போது துருவங்களைக் கவனி. N என்று குறிப்பிடப்பட்ட துருவம் வடக்கு திசையையே நோக்கி நிற்கும்.

**பரிசோதனை 3:** ஒரு சட்டக் காந்தத்தை நூலால் கிடையாகச் சுற்றும்படி தொங்கவிடு. மற்றொரு சட்டக் காந்தத்தின் வட துருவத்தை, தொங்க விடப்பட்ட சட்டக் காந்தத்தின் வட துருவத்தின் அரு

கில் பிடி. பிறகு அதே துருவத்தைத் தெற்கு நோக்கும் துருவத்தின் அருகில் பிடி. இதைப்போல் தென் துருவத்தையும் பிடி. மேற்கண்ட சோதனையிலிருந்து ஒரே வகைத் துருவங்கள் ஒன்றையொன்று விலக்குகின்றன (Repulse) என்பதும், வித்தியாசமான துருவங்கள் ஒன்றையொன்று ஆகருஷிக்கின்றன (Attract) என்பதும் விளங்கும்.

**காந்தம் செய்யும் வகைகள் :** எஃகுத் துண்டு ஒன்றைப் படுக்கையாக மேஜைமீது வைத்து ஒரு சட்டக் காந்தத்தின் வட துருவத்தால் கட்டையின் ஒரு முனையிலிருந்து மற்றொரு முனைவரை தேய். பிறகு சட்

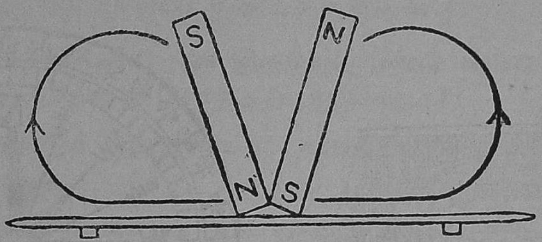



படம் 66. ஒரு துருவத் தேய்ப்பு முறை

டக் காந்தத்தை உயர்த்திப் படத்தில் அம்புக் குறியிட்டுக் காட்டியுள்ளதுபோல நகர்த்திப் பல முறை தேய். எஃகுத் துண்டு காந்தமாகிவிட்டதா என்று சோதித்துப் பார். எஃகுத் துண்டின் வட துருவத்தைக் கண்டுபிடி. இவ்வாறு காந்தம் தயாரிக்கும் முறைக்கு **ஒரு துருவத் தேய்ப்பு முறை** என்று பெயர்.

மற்றொரு எஃகுத் துண்டை மேஜையின்மீது படுக்கையாக வைத்து, இரண்டு சட்டக் காந்தங்களின்

எதிர்த் துருவங்களைப் படத்தில் காட்டியிருப்பதுபோல மத்தியில் வைத்துக்கொண்டு, அம்புக் குறிகளால் காட்



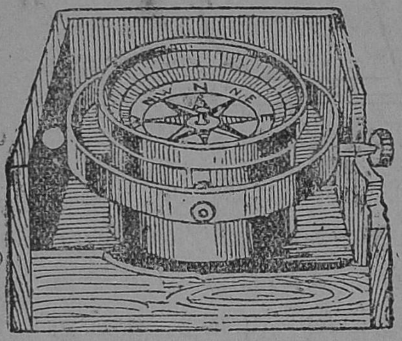

படம் 67. இரு துருவத் தேய்ப்பு முறை

டப்பட்டிருப்பது போலப் பல முறை தேய். பிறகு எஃகுத் துண்டு காந்தமாகிவிட்டதா என்று சோதித்துப் பார். இவ்வாறு செயற்கைக் காந்தம் செய்யும் முறைக்கு **இரு துருவத் தேய்ப்பு முறை** என்று பெயர்.

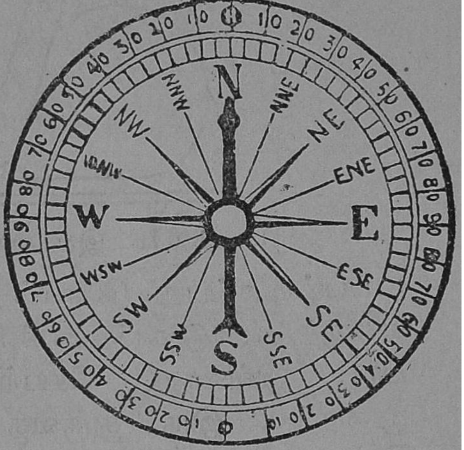
**காந்தத்தின் திசைகாட்டும் இயல்பு :** ஒரு சட்டக் காந்தத்தைத் தாராளமாகச் சுற்றும்படி மத்தியில் நூலால் கட்டித் தொங்கவிட்டால் அது தென் வடலாக நிற்கிறது அல்லவா ? சட்டக் காந்தத்திற்குப் பதிலாக ஒரு காந்த ஊசியை மத்தியில் ஒரு கூர்மையான தாங்கியில் நிறுத்தினுல் காந்த ஊசி எப்போதும் தென் வடல் திசையையே காட்டும். ஊசியைச் சுற்றிவிட்டால், அது அசைவற்று நிற்கும்போது தென் வடலாகவே நிற்கும். இந்தத் தத்துவத்தை உபயோகித்து மாலுமிக் கம்பசு (Mariner's compass) செய்யப்பட்டிருக்கிறது.

**மாலுமிக் கம்பசு :** கம்பசில் திசைகள் குறிக்கப்பட்ட அட்டை இருக்கிறது. அதன் அடிப் பாகத்தில் தெற்கு வடக்கு என்ற திசைகளைக் குறிக்கும் கோட்டிற்

குக் கீழ் ஒரு காந்தம் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இந்தக் காந்தமும், அட்டையும் ஒரு கூர்மையான முள்ளின்மீது



படம் 68. மாலுமிக் கம்பசு




படம் 69. மாலுமிக் கம்பசின் திசை காட்டும் அட்டை

வைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. காந்தமும் அட்டையும் படத்தில் காட்டப்பட்டிருப்பதுபோல் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. காந்தமும் அட்டையும் ஒரு கிண்ணத்தில் வைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. கிண்ணம் ஒரு வளையத்தில் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. வளையம் பெட்டியுடன் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. இவ்வித இணைப்பினால் கப்பல் எப்படிச் சாய்ந்தாலும் காந்தமும் அட்டையும் எப்போதும் கிடை மட்டமாகவே இருக்கும். கிண்ணத்தின் விளிம்பில் இரண்டு கோடுகள் குறிக்கப்பட்டிருக்கும். ஒரு கோடு கப்பலின் முன்பக்கத்தையும் மற்றொன்று பின்பக்கத்தையும் குறிக்கும். இவற்றைக்கொண்டு மாலுமிகள் கப்பல் செல்லும் திசையைத் தெரிந்து கொள்வார்கள்.

## கேள்விகள்

1. காந்தத்தின் முக்கிய குணங்கள் என்ன ?

2. கொடுக்கப்பட்ட ஓர் இரும்புத்துண்டு காந்தமா இல்லையா என்பதை எவ்வாறு சோதித்து அறியலாம் ?

3. ஓர் எஃகுத் துண்டைக் காந்தமாக்கும் வழியைச் சுருக்கமாகக் கூறு.

4. காந்தத்தின் எந்தக் குணமானது மாலுமிக் கம்பசில் உபயோகப்படுகிறது ?

5. மாலுமிக் கம்பசில் காந்தம் எங்கு வைக்கப்பட்டிருக்கிறது?

6. மாலுமிக் கம்பசு அதன் பெட்டியில் எவ்வாறு வைக்கப்பட்டிருக்கிறது? ஏன் அவ்வாறு அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது?

## 32. உராய்வு

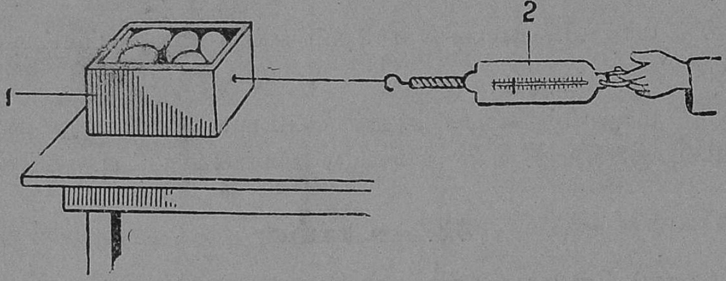
(உராய்வின் பயன்கள்—எங்கு, எப்படி அதைக் குறைக்க வேண்டும்.)

ஒரு புத்தகத்தை மேஜையின்மேல் வைத்துத் தள்ளிவிட்டால், அது கொஞ்ச தூரம் சென்றதும் நின்றுவிடுகிறது. புத்தகம் நகருவதற்குத் தடை ஏற்படுவதால் அது நின்றுவிட்டது. ஒரு பரப்பு மற்றொரு பரப்பின் மேல் நகரும்போது உண்டாகும் தடைக்கு **உராய்வு** (Friction) என்று பெயர்.

புத்தகத்தைச் சொரசொரப்பான தரையில் தள்ளினால் அது கொஞ்சதூரம் நகரும். அவ்வாறின்றி வழுவழுப்பான சிமெண்டுத் தரையில் வைத்துத் தள்ளுவோமானால் அது சற்று அதிக தூரம் நகர்ந்து செல்லும். புத்தகத்திற்குப் பதிலாக அதிகமான அடிப் பரப்பை

யுடைய ஒரு பெட்டியைத் தள்ளுவோமானால், புத்தகம் நகரும் தூரங்கூடப் பெட்டி நகர்வதில்லை. ஆகவே, பரப்பு அதிகமானால் உராய்வும் அதிகமாகும்; குறைவான பரப்பானால் உராய்வும் குறையும். பரப்பு கரடு முரடாக இருந்தால் உராய்வு அதிகமாகவும், வழுவழுப்பாக இருந்தால் உராய்வு குறைவாகவும் இருக்கும்.

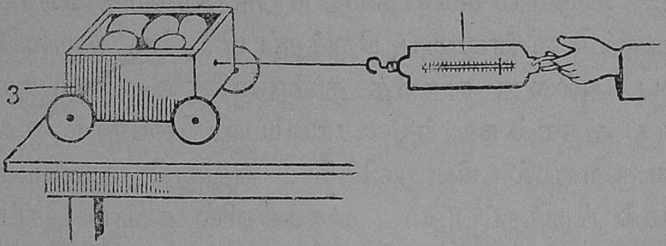
**பரிசோதனை :** 70, 71-ம் படங்களில் காட்டப்பட்டுள்ளதுபோல் சக்கரமில்லாத பெட்டி ஒன்றும், சக்கர




படம் 70. தடவிக்கொண்டு செல்லும் பொருளுக்கு உராய்வு அதிகம் 1. சக்கரமில்லாத பெட்டி, 2. வில்தராசு

முள்ள பெட்டி ஒன்றும்எடுத்துக்கொள். இரண்டும் ஒரே எடை இருக்குமாறு அவற்றில் சில கற்களைப் போடு. முதலில் சக்கரமில்லாத பெட்டியுடன் ஒரு நூலினால் வில் தராசு ஒன்றைக் கட்டி மேஜைமீது வைத்து இழு. பெட்டி நகரத் தொடங்கும்பொழுது வில்தராசு காட்டும் எடையைக் குறித்துக்கொள், இந்த எடையே உராய்வுத் தடையின் அளவு. இதேபோல சக்கரமுள்ள பெட்டியையும் மேஜைமீது வைத்து இழுத்து, வில் தராசு காட்டும் அளவைப் பார். இப்பொழுது உள்ள உராய்வுத் தடை, முன்பிருந்ததைவிட மிகவும் குறைந்திருக்கும். ஆகவே ஒரு பொருள் ஒரு பரப்பின்மீது

உருண்டு செல்லும்போது ஏற்படும் உராய்வு, அதே பொருள் தடவிச் செல்லும்போது ஏற்படும் உராய்வைக்




படம் 71. உருண்டு செல்லும் பொருளுக்கு உராய்வு குறைவு
3. சக்கரங்கள் உள்ள பெட்டி, 4. வில்தராசு.

காட்டிலும் மிகவும் குறைவாக இருக்கிறதென்று அறியலாம்.

**உராய்வின் நன்மைகள் :** ஈரமான களிமண் தரையிலாவது அல்லது ஈரமானதும் வழுவழுப்பானதுமான சிமெண்டு தரையிலாவது நாம் நடக்கும்போது சில சமயம் வழுக்கி விழுந்து விடுகிறோம். தெருவில் வாழைப் பழத் தோல் கிடக்கும்போது அதை நாம் தவறி மிதித்து விட்டால் வழுக்கி விழுந்து விடுகிறோம். பாசிகள் படிந்த ஆறு அல்லது குளங்களின் படிகளில் கால்களை வைக்கும்போது வழுக்குகிறது. இந்தச் சந்தர்ப்பங்களில் உராய்வு குறைவாக இருப்பதுதான் நாம் வழுக்கி விழுவதற்குக் காரணம். சிமெண்டுத் தரைகளில் கட்டங்களாகக் கோடுகளைப் போடுவதால், உராய்வு அதிகமாக்கப்படுகிறது. வழுக்கி விழாமல் நடப்பதற்கு உராய்வு நமக்கு உதவி செய்கிறது.

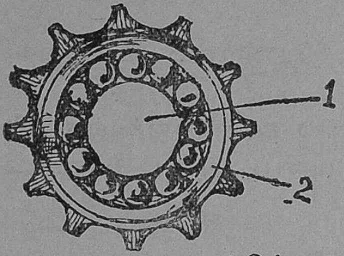
உராய்வின் உபயோகங்களில் இன்னும் சிலவற்றை இங்கு ஆராய்வோம். ரயில், மோட்டார், சைக்கிள்

முதலிய வண்டிகள் ஓடிக்கொண்டிருக்கும்போது நிறுத்துவதற்கு என்ன செய்கிறார்கள்? வண்டிகளை நிறுத்துவதற்குப் **பிரேக்கு** (Brake) உபயோகிக்கப்படுகிறது. உருளும் சக்கரத்தை நிறுத்துவதற்கு உராய்வை உண்டாக்கி வண்டியை நிறுத்தப் பிரேக்கு உதவுகிறது. இரும்பு அல்லது ரப்பர்த் துண்டுகளை உருளும் சக்கரங்களுக்கு அருகில் நகர்த்தி உராயும்படி செய்தால், சக்கரங்கள் உருளாமல் நின்றுவிடும். அதனால் வண்டிகளும் நகராமல் நிறுத்தப்படும். சைக்கிளில் சவாரி செய்பவர் பிரேக்குப் போடும்போது சக்கரங்கள் உருளுவதை ரப்பர்த் துண்டுகள் தடுக்கின்றன. இந்தச் சந்தர்ப்பங்களிலும் உராய்வு நமக்கு உதவியாக இருக்கிறது. பிரேக்கு சரியாக வேலை செய்யாத வண்டிகளை வேகமாக ஓட்டிச் செல்லும்போது, வேண்டும்போது நிறுத்த முடியாமல் ஆபத்துகள் ஏற்படுகின்றன. ஆகையால் நீங்கள் சைக்கிள்களில் செல்லும்போது பிரேக்குகள் சரியாக வேலை செய்கின்றனவா என்பதை முதலில் கவனிக்க வேண்டும். பிரேக்கு இல்லாத வண்டிகளை ஜன நெருக்கமான இடங்களில் ஒருபோதும் ஓட்டிச் செல்லக் கூடாது.

**உராய்வின் தீமைகள் :** உராய்வு நமக்கு மேற்கண்ட வகையில் உதவியாக இருந்தாலும் சில சமயங்களில் அது நமக்கு இடையூறாக இருக்கிறது. உதாரணமாக எந்திரங்கள் வேலை செய்யும்போது, சுழலும் சக்கரங்களின் இருசில் உராய்வு அதிகமாக இருக்குமானால், சக்கரங்கள் சுலபமாகச் சுழலா ; மாட்டு வண்டிகளில் இருசில் உராய்வு அதிகமாக இருந்தால் 'கிரீச்' என்ற ஓசை உண்டாகும். உராய்வு இருக்கும்போது

வண்டிகளை ஓட்டிச் செல்வதால் சக்கரங்களின் இருசு (Axle) சீக்கிரம் தேய்ந்து போகக்கூடும். ரயில் வண்டிச் சக்கரங்களில் உராய்வு அதிகமாக இருந்தால் தீப்பிடித்து விடவும் கூடும்.

**உராய்வைக் குறைக்கும் வழிகள் :** எந்திரங்களின் சக்கரங்கள் எளிதில் சுழல வேண்டுமானல் உராய்வைக் குறைக்க வேண்டும். உராய்வைக் குறைப்பதற்கு மாட்டு வண்டிகளின் சக்கரங்களுக்கு மசகு போடுகிறோம். மோட்டார் வண்டிகளின் சக்கரங்களுக்கு கிரீஸ் (Grease) என்ற மெழுகு போடுகிறார்கள். சைக்கிளின் சக்கரங்களுக்குத் தேங்காய் எண்ணெயை உபயோகிக்கிறோம். மசகு, கிரீஸ், எண்ணெய் போன்ற பொருள்களுக்கு **உயவுப் பொருள்கள்** (Lubricants) என்று பெயர்.



படம் 72. சைக்கிள் சக்கரம் எஃகுக் குண்டுகளின்மீது சுழலும் அமைப்பு. 1. இருசு, 2. சக்கரம்

சைக்கிள் வண்டிகளின் சக்கரங்களில் உராய்வைக் குறைப்பதற்கு இருசில் எஃகுக் குண்டுகளை உபயோகிக்கிறோம். இக்குண்டுகள் நகருவதில் பரப்பு குறைக்கப்படுவதாலும் அவை உருண்டு செல்வதாலும் உராய்வு குறைகிறது. அதனால் வேகம் அதிகப்படுகிறது.

வீடுகள் கட்டும்போது இரும்புத் தண்டவாளங்கள் அல்லது கல் தூண்களை ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு நகர்த்திக்கொண்டு போவதை நீங்கள் பார்த்திருக்கலாம். அவைகளைத் தரையில் இழுத்துச்

செல்வது சிரமமான காரியம். ஆனால் சில உருளைக் கட்டைகளின் மேல் அவைகளை வைத்து நகர்த்திச் செல்லுவோமானால் சிரமமில்லாமல் நகர்த்திக்கொண்டு போகலாம். இவ்வாறு செய்வதால் உராய்வு குறைக்கப்படுகிறது.

### கேள்விகள்

1. உராய்வு என்றால் என்ன?
2. உராய்வினால் உண்டாகும் ஒரு உபயோகத்தையும் ஒரு தீமையையும் கூறு.
3. சிமெண்டுத் தரைகளில் கோடுகள் போடுவதன் நோக்கம் யாது?
4. இந்த வண்டிச் சக்கரங்களில் உராய்வைக் குறைக்க என்ன செய்யலாம்? (அ) மாட்டு வண்டி, (ஆ) மோட்டார் வண்டி, (இ) சைக்கிள் வண்டி.

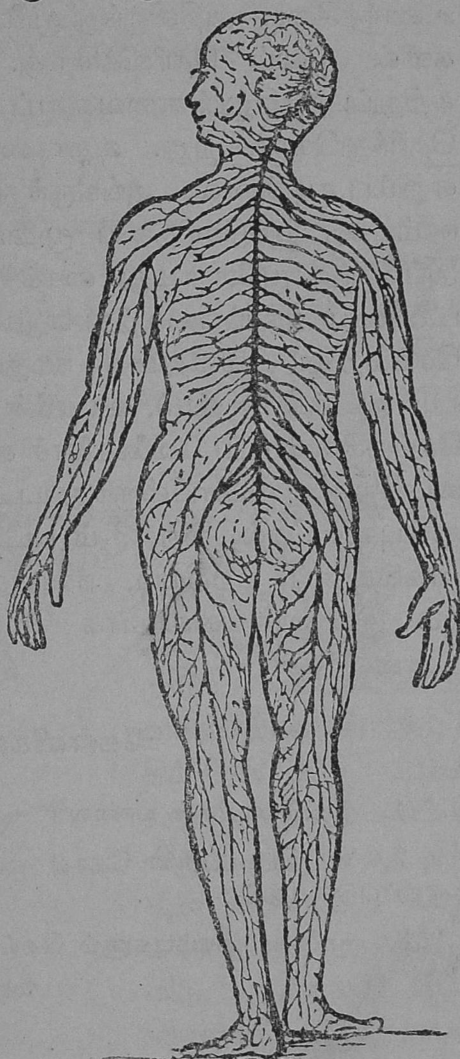
## 33. புலனறிவு

(புலன்களால் உணர்தல்—ஐம்பொறிகள்; நரம்புகள் மூலம் மூளையுடன் இணைப்பு.)

நமது சுற்றுப்புறத்திலுள்ளவைகளைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்ளுவதற்கு நாம் பல இந்திரியங்களைப் பெற்றிருக்கிறோம். அவற்றைப்பற்றி இங்கு ஆராய்வோம்.

**ஐம்பொறிகள்:** கண்கள் பொருள்களைப் பார்ப்பதற்கு உதவுகின்றன. செவிகளின் உதவியால் இனிமையான சங்கீதங்களையும் வேறு பலவித ஒலிகளையும் கேட்கிறோம். மூக்கினால் வாசனையை அறிகிறோம். நாக்கினால் சுவையை அறிந்துகொள்கிறோம். நமது உடலின் தோலும் ஒரு இந்திரியமே. பொருள்களின் மிருதுத் தன்மை, கடினத் தன்மை, சொரசொரப்பு, வழுவழுப்பு,

உஷ்ணம், குளிர்ச்சி முதலான உணர்ச்சிகளை உடலின் மேல்தோலினுல் அறிகிருேம். ஆகவே, கண், காது, மூக்கு, நாக்கு, தோல் ஆகிய ஐந்தும் நமக்கு ஐந்து விதமான உணர்ச்சிகளைத் தெரிவிக்கக் கூடிய இந்திரியங்கள். இவைகள் ஐம்பொறிகள் (The five sense organs) என்று சொல்லப்படுகின்றன. இவைகளை மெய், வாய், கண், மூக்கு, செவி என்றும் சொல்லுவதுண்டு.



படம் 73. மனித உடலில் நரம்பு மண்டலம்

**மூளையும் நரம்புகளும்:** நமது மண்டை ஓட்டிற்குள் மூளை (Brain) அமைக்கப் பட்டிருக்கிறது. மூளைக்கு ஐம்பொறிகளையும் அடக்கி ஆளும் திறமை இருக்கிறது. மூளை மிகவும் நுட்பமானதாகையால், அது எலும்பாலான பெட்டியாகிய மண்டை ஓட்டிற்குள் வைக்கப் பட்டிருக்கிறது. ஐம்பொறிகளும்

மூளையுடன் நரம்புகளால் (Nerves) இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஒவ்வொரு இந்திரியமும் தான் பெறும் உணர்ச்சியை அதிலிருந்து மூளைக்குச் செல்லும் நரம்புகளின் மூலம் தெரிவிக்கிறது. அதனால் மூளை நமது சுற்றுப்புறத்திலுள்ளவைகளைப் பற்றிய விஷயங்களைத் தெரிந்துகொள்கிறது. உதாரணமாக நமது காலில் ஒரு எறும்பு கடித்தால், அங்கிருந்து மூளையுடன் இணையும் நரம்புகள் இச்செய்தியை மூளைக்குத் தெரிவிக்கின்றன. அப்போது மூளை நமது கைக்கு நரம்புகள் மூலம் கட்டளையை அனுப்பிவைத்து எறும்பை எடுத்து விடும்படி செய்கிறது. இவ்விதமாக நமது மூளை ஐம்பொறிகளையும் அடக்கி ஆண்டு, உடலின் ஒவ்வொரு இந்திரியமும் செய்யவேண்டிய வேலைகளைச் சரிவரச் செய்யுமாறு கவனிக்கிறது. மூளையிலிருந்து உடலின் பல பாகங்களுக்கு நரம்புகள் செல்வதை 73-ம் படம் விளக்கும். மூளையின் பாகங்களைப் பற்றியும், நரம்புகளின் வேலைகளைப்பற்றியும் இன்னும் விவரமாக மேல் வகுப்பில் தெரிந்து கொள்வீர்கள்.

## கேள்விகள்

1. ஐம்பொறிகள் யாவை ?

2. நமது உடலின் தோல் ஒரு இந்திரியம் என்று ஏன் கருதப்படுகிறது ?

3. மூளையும் நரம்புகளும் செய்யும் வேலைகள் யாவை ?

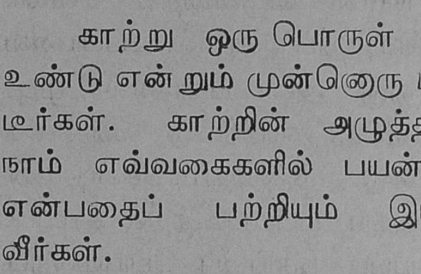
# VIII. இயற்கைச் சக்திகளைக் கையாளுதல்

## 34. காற்றின் அழுத்தம்

(காற்றின் அழுத்தம்—அதை அளத்தல்—பாரமானியும் அதன் உபயோகங்களும்)

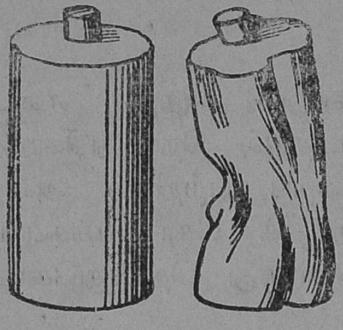
காற்று ஒரு பொருள் என்றும், அதற்கு எடை உண்டு என்றும் முன்னொரு பாடத்தில் தெரிந்துகொண்டீர்கள். காற்றின் அழுத்தத்தைப் பற்றியும் அதை நாம் எவ்வகைகளில் பயன்படுத்திக் கொள்ளக்கூடும் என்பதைப் பற்றியும் இப்பொழுது தெரிந்துகொள்வீர்கள்.

**காற்றின் அழுத்தும் சக்தி; பரிசோதனை 1:** ஒரு கண்ணாடி டம்ளர் நிரம்பத் தண்ணீர் எடுத்துக் கொண்டு அதை ஒரு அட்டைத் துண்டால் மூடு. அட்டையைக் கைவிரல்களால் அழுத்திக் கொண்டு டம்ளரைப் படத்தில் காட்டியிருப்பது போலத் தலை கீழாகப் பிடித்து விரல்களை மெதுவாக எடுத்துவிடு. தண்ணீர் கீழே விழாமல் இருப்பதைக் கவனி. காற்றின் மேல்நோக்கிய அழுத்தம் தண்ணீரைத் தாங்குகிறது.




படம் 74. காற்றின் மேல்நோக்கிய அழுத்தம்
1. நீர் நிரப்பிய டம்ளர்
2. மெல்லிய அட்டை

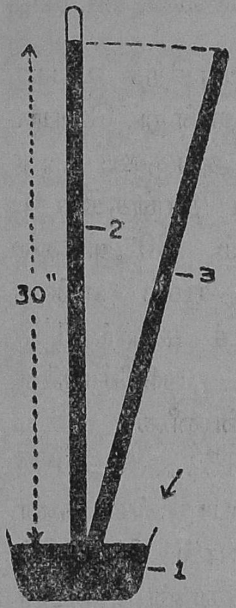
**பரிசோதனை 2 :** மெல்லிய தகரத்தால் செய்யப் பட்ட ஒரு காலி டப்பாவில் சிறிதளவு தண்ணீர் ஊற்றி, ஸ்பிரிட்டு-விளக்கால் (Spirit lamp) உஷ்ணப் படுத்தித் தண்ணீரைச் சுமார் 5 நிமிஷங்கள் வரை கொதிக்கும்படி செய். டப்பாவினுடைய வாயின் வழியாக ஏராளமான நீராவி வருவதைக் கவனி. காற்றுப் புகாமல் டப்பாவை ஒரு அடைப்பானுல் மூடி விட்டு ஸ்பிரிட்டு விளக்கை எடு. சிறிதுநேரம் சென்றபின் தகரடப்பா படத்தில் காட்டியபடி நசுங்கிப் போவதைப் பார். தகர டப்பாவை மூடும் போது அதில்தண்ணீரும் நீராவியும் இருக்கின்றன. கொதிக்கும் தண்ணீரிலிருந்து நீராவி ஏராளமாக வரும்போது டப்பாவிலிருந்த காற்று வெளியே அனுப்பப்பட்டு விட்டது. மூடிய டப்பா குளிரும்போது உள்ளிருக்கும் நீராவி தண்ணீராக மாறுகிறது. டப்பாவுக்குள் காற்று இல்லாததால் அங்கு அழுத்தம் குறைகிறது. வெளியேயுள்ள காற்று, டப்பாவை நாலா பக்கங்களிலும் அழுத்துவதால், மெல்லிய தகர டப்பா நசுங்குகிறது.



படம் 75. காற்றின் அழுத்தத்தால் காலி டப்பா நசுங்குதல்

**காற்றின் அழுத்தத்தைக் கணக்கிடுதல் :** சுமார் முந்நூறு வருடங்களுக்கு முன் இத்தாலி தேசத்தில் வசித்த கலிலியோ, டாரிசெல்லி என்ற விஞ்ஞானிகள் காற்றின் அழுத்தத்தை அளப்பதற்கு முதன் முதலாக முயற்சி செய்தனர். கிணறு வெட்டித் தண்ணீரை

இறைக்க நீர்ப்பம்பு (Water pump) உபயோகித்ததில் 34 அடிக்கு மேல் தண்ணீரை உயர்த்த முடியவில்லை. இதன் காரணத்தை ஆராய்ச்சி செய்தபோது காற்றின் அழுத்தம் 34 அடி உயரம்தான் தண்ணீரை உயர்த்தக் கூடும் என்று கலிலியோ அபிப்பிராயப்பட்டார். காற்றின் அழுத்தத்தைக் கணக்கிடுவதற்கு டாரிசெல்லி என்பவர் பின்வரும் பரிசோதனையைச் செய்தார்.




படம் 76. பாதரச பாரமானி 1. பாதரசக் கிண்ணம், 2. செங்குத்து நிலையில் குழாய், 3. சாய்த்த நிலையில் குழாய்.

பரிசோதனை 3 : ஒரு பக்கம் மூடப்பட்டதும் சுமார் 36 அங்குலம் நீளமுள்ளதுமான ஒரு கெட்டிக் கண்ணாடிக் குழாய் முழுவதையும் சுத்தமான பாதரசத்தால் (Mercury) காற்றுக் குமிழிகள் இல்லாமல் நிரப்பு. ஒரு கிண்ணத்தில் சுமார் 2 அங்குலம் உயரத்திற்குப் பாதரசத்தை எடுத்துக் கொள். குழாயின் வாயை ஒரு விரலால் மூடிக்கொண்டு குழாயைத் தலை கீழாகத் திருப்பிக் கிண்ணத்திலுள்ள பாதரசத்தில் மூழ்க வைத்துக்கொண்டு விரலை எடுத்துவிடு. குழாயில் எவ்வளவு உயரம் பாதரசம் தங்குகிறது? குழாயைச் செங்குத்தாகப் பிடி. கிண்ணத்திலுள்ள பாதரச மட்டத்திற்கும் குழாயில் உள்ள பாதரச மட்டத்திற்கும் இடையிலுள்ள செங்குத்து உயரம் எவ்வளவு என்று ஓர் அளவுகோலினால் அளந்து பார். இந்த உயரம் சுமார் 30 அங்குலம் இருக்

கும். குழாயின் பாதரச மட்டத்திற்கு மேல் உள்ள இடத்தில் என்ன இருக்கிறது? குழாயைப் படத்தில் காட்டப்பட்டிருப்பதுபோலச் சாய்த்துப் பிடி. குழாய் முழுவதும் பாதரசத்தால் நிரப்பப்பட்டிருப்பதைக் கவனி. குழாயில் பாதரசத்திற்கு மேலுள்ள இடத்தில் ஒரு பொருளும் இல்லை. அது **வெற்றிடம்** (Vacuum) என்று முதன் முதலாக டாரிசெல்லி நிரூபித்ததால், இதற்கு டாரிசெல்லியின் வெற்றிடம் என்று பெயரிடப் பட்டிருக்கிறது.

மேற்கண்ட பரிசோதனையில் உபயோகித்த உபகர ணத்திற்குப் **பாரமானி** (Barometer) என்று பெயர். காற்றின் அழுத்தமானது சுமார் 30 அங்குல உயர முள்ள பாதரச **ஸ்தம்பத்தைத்** (Column) தாங்குகிறது. ஆகவே வாயுமண்டலத்தின் அழுத்தமும், 30 அங்குல உயரமுள்ள பாதரசத்தின் அழுத்தமும் சமம் என்று அறிகிறோம். பாதரசம் தண்ணீரைவிடச் சுமார் $13\frac{1}{2}$ மடங்கு அடர்த்தியுள்ளது. மேற்கண்ட பரிசோதனை யில் பாதரசத்திற்குப் பதிலாகத் தண்ணீரை உப யோகித்தால் காற்றின் அழுத்தம் $13\frac{1}{2} \times 30 = 405$ அங்குலம், அதாவது சுமார் 34 அடி உயரமுள்ள தண் ணீரின் ஸ்தம்பத்தைத் தாங்கும். ஆகையால், நீர்ப்பம்ப் பின் உதவியால் காற்றின் அழுத்தத்தைக்கொண்டு சுமார் 34 அடி உயரம்தான் தண்ணீரை உயர்த்த முடியும்.

**பாரமானியின் உபயோகங்கள்:** காற்றின் அழுத் தம் ஒரு இடத்தில் எப்போதும் ஒரே மாதிரி இருப்ப தில்லை. உதாரணமாகக் காற்றில் நீராவி அதிகமாயிருக் கும்போது அழுத்தம் குறைகிறது. அப்போது பாரமா

னியில் பாதரச மட்டம் கீழே இறங்கும். ஆகையால், திடீரென்று பாரமானியில் பாதரச மட்டம் இறங்கினுல் புயல் காற்று, மழை முதலியன ஏற்படும் என்று அறியலாம். இவ்விதமாக வானிலையில் (Weather) ஏற்படக் கூடிய மாறுதலை முன்னமேயே தெரிந்துகொள்வதற்குப் பாரமானி உதவுகிறது.

தவிர, காற்றின் அழுத்தம் எல்லா இடங்களிலும் ஒரே மாதிரியாக இருப்பதில்லை. மலை உச்சிகளில் காற்றின் அழுத்தம் குறைவாகவும் கடல் மட்டத்தில் அழுத்தம் அதிகமாகவும் இருக்கும். சுமார் 1000 அடி உயரத்திற்குப் பாதரசமட்டம் பாரமானியில் 1 அங்குலம் வீதம் கீழே இறங்குகிறது என்று கணக்கிடப்பட்டிருக்கிறது. கடல் மட்டத்தில் 30 அங்குலம் அழுத்தம். 6000 அடி உயரமான மலை உச்சியில் பாரமானியிலுள்ள பாதரசத் தம்பத்தின் உயரம் சுமார் 24 அங்குலம்தான் இருக்கும். பாரமானியை உபயோகித்து மலைகள் சமுத்திர மட்டத்திற்குமேல் எவ்வளவு உயரமானவை என்பதைக் கணக்கிடலாம்.

## கேள்விகள்

1. காற்றிற்கு அழுத்தம் உண்டு என்பதை நீ எவ்வாறு நிரூபிப்பாய் ?
2. பாரமானியை முதன் முதலாகச் செய்தவர் யார் ?
3. "டாரிசெல்லியின் வெற்றிடம்" என்ருல் என்ன ?
4. பாரமானியில் ஏன் பாதரசத்தை உபயோகிக்கிருேம் ?
5. பாரமானியின் இரண்டு உபயோகங்களைக் கூறுக.

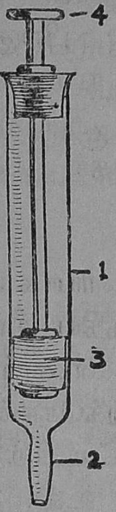
## 35. காற்றின் அழுத்தத்தை உபயோகித்தல்

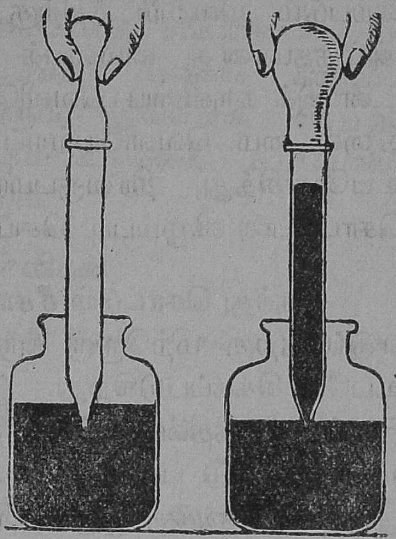
(பீச்சாங்குழல்; மை நிரப்பும் கருவி; மருந்து சொட்டும் சீசா; தானே மைநிரப்பும் ஊற்றுப்பேனா.)

காற்றின் அழுத்தத்தைப் பயன்படுத்தி, அநேக கருவிகளை உபயோகிக்கிறோம். **பீச்சாங்குழல்** (Syringe), **மை நிரப்பும் கருவி** (Ink-filler), **மருந்து சொட்டும் சீசா** (Medicine dropper), **தானாக மையை நிரப்பிக் கொள்ளும் ஊற்றுப் பேனா** (Self-filling fountain pen) முதலியன அவைகளில் சில. இக்கருவிகள் எவ்வாறு வேலை செய்கின்றன என்பதைப்பற்றி இப் பாடத்தில் கவனிப்போம்.

பீச்சாங்குழல்: காதிலுள்ள அசுத்தங்களை வெளியேற்றுவதற்காக வைத்தியர்கள் பீச்சாங்குழல் என்ற கருவியை உபயோகிக்கிறார்கள். பீச்சாங்குழலின் ஒரு நுனி குறுகியும், சிறிய துவாரமுள்ளதாகவும் இருக்கும். இதற்குக் **குழாய் மூக்கு** என்று பெயர். மற்றொரு நுனியின் வழியாக ஒரு **பிஸ்டன்** (Piston) பீச்சாங் குழலில் செலுத்தப்பட்டு இருக்கிறது. பிஸ்டனை உள்ளே செலுத்திவிட்டுப் பீச்சாங்குழலின் நுனியை ஒரு பாத்திரத்திலுள்ள தண்ணீருக்குள் வைத்துக் கொண்டு பிஸ்டனை மேலே தூக்கினால் பாத்திரத்திலுள்ள தண்ணீரில் ஒரு பகுதி பீச்சாங்குழலுக்குள் செல்கிறது. பிஸ்டனை மேலே தூக்கும்போது பீச்சாங்குழலுக்குள் வெற்றிடம் ஏற்படுகிறது. இந்த இடத்திற்குள் வெளியிலுள்ள காற்றின் அழுத்தத்தால் பாத்திரத்திலுள்ள தண்ணீர் குழாய் மூக்கின் வழியாக ஏறுகிறது. பீச்சாங்குழலை வெளியே எடுத்துப் பிஸ்டனை உட்புற

மாக அழுத்தினுல், குழாய் மூக்கின் வழியாகத் தண்ணீர் வேகமாக வெளிப்படுகிறது. இவ்வாறு வரும் தண்ணீ



படம் 77. பீச்சாங்குழல்

1. அகன்ற குழாய்,
2. குழாய் மூக்கு,
3. பிஸ்டன், 4. கைப்பிடி.

படம் 78. மைநிரப்பும் கருவி

ரைக் காதில் செலுத்தினுல் காதிலுள்ள அசுத்தங்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

**மை நிரப்பும் கருவி:** பேனுக்களுக்கு மை நிரப்ப உதவும் கருவியை நீங்கள் உபயோகித்திருப்பீர்கள். இக்கருவியும் காற்றின் அழுத்தத்தின் பயனுகவே வேலை செய்கிறது. இக்கருவி சுமார் 4 அங்குலம் நீளமுள்ள ஒரு கண்ணுடிக் குழாயால் செய்யப்பட்டிருக்கிறது. இதன் ஒரு நுனி குறுகியும், மற்ருெரு நுனியில் ஒரு ரப்பர் மூடி அமைக்கப்பட்டுமிருக்கிறது. ரப்பர் மூடியை விரல்களால் அழுத்திக்கொண்டு, கருவி

யின் குறுகிய நுனியை மையினுள் வைத்துப் பிறகு ரப்பரைத் தளர்த்த வேண்டும். அப்போது கருவிக்குள் ஏற்படும் வெற்றிடத்திற்கு, வெளியிலுள்ள காற்றின் அழுத்தமானது மையைத் தள்ளுகிறது. பிறகு மையுடன் இக் கருவியை வெளியே எடுத்து, ரப்பரை அழுத்தினுல் மை வெளியேற்றப் படுகிறது. இக் கருவியை உபயோகித்து, திரவரூபமான மருந்தைச் சொட்டுச் சொட்டாக விழும்படி செய்யலாம்.

மருந்து சொட்டும் சீசா : துளித்துளியாக மருந்தை எடுப்பதற்கு மற்ருெரு கருவியும் வைத்திய சாலைகளில் உபயோகிக்கப்படுகிறது. இது ஒரு கண்ணுடிச் சீசா. இதன் கழுத்தின் உட்பக்கத்தில் ஒன்றுக்கொன்று எதிரான இரண்டு பள்ளங்கள் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இந்தச் சீசாவுக்கு ஒரு கண்ணுடி மூடி உண்டு. இந்த மூடியிலும் ஒரு பள்ளமும், அதை அடுத்தாற்போல ஒரு மூக்கும் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. சீசாவின் கழுத்திலுள்ள பள்ளமும், மூடியிலுள்ள பள்ளமும் ஒன்ருேடு ஒன்று சேருமாறு மூடியை வைத்துச் சீசாவைச் சாய்த்துப் பிடித்தால், சீசாவிலுள்ள மருந்து, மூக்கின் வழியாகச் சொட்டுச் சொட்டாக வெளிவரும். கண் வலிக்கு மருந்தைச் சொட்டுச் சொட்டாக விடுவதற்கு இவ்விதமான சீசாக்களை வைத்தியசாலைகளில் உபயோகிப்பதை நீங்கள் பார்த்திருக்கலாம்.

தாஞக மையை நிரப்பிக்கொளும் ஊற்றுப் பேஞ : இப்பேஞவில் ரப்பராலான ஒரு குழாய் இருக்கிறது. பேஞவின் முனையைச் சீசாவிலுள்ள மையில் வைத்துப் பேஞவிலுள்ள பிடியைத் தூக்கவேண்டும்.

அப்போது ரப்பர்க் குழாய் அழுத்தப்பட்டு அதிலுள்ள காற்று வெளியேற்றப்படுகிறது. பிறகு பிடியைப் படியச் செய்ய வேண்டும். அப்போது ரப்பர்க் குழாய்க்குள் ஏற்படும் வெற்றிடத்திற்கு வெளிக் காற்றின் அழுத்தம் மையைத் தள்ளும். இவ்வகை ஊற்றுப் பேனுக்களுக்கு மை நிரப்பும் கருவியை உபயோகிக்காமலே மையை நிரப்புகிறோம்.

## கேள்விகள்

1. காற்றின் அழுத்தத்தால் வேலை செய்யும் இரண்டு கருவிகளைக் கூறுக.

2. பீச்சாங்குழலின் பாகங்களையும் அது வேலை செய்யும் விதத்தையும் விளக்குக.

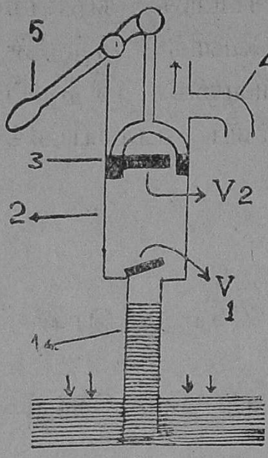
3 மை நிரப்பும் கருவியில் காற்றின் அழுத்தம் எவ்வாறு உபயோகிக்கப்படுகிறது ?

4. தானுக மையை நிரப்பிக்கொள்ளும் பேனுவின் அமைப்பை விளக்குக.

## 36. மேலிழுக்கும் பம்ப்பு

**மேலிழுக்கும் பம்ப்பின் அமைப்பு:** கிணற்றிலிருந்து தண்ணீரை மேலே கொண்டு வருவதற்கு நீர்ப் பம்ப்புகள் உபயோகப்படுகின்றன. இவற்றிற்கு **மேலிழுக்கும் பம்ப்பு** என்ற பெயரும் உண்டு. ஒரு நீர்ப் பம்ப்பின் பாகங்களைப் படத்தில் பார். நீர்ப் பம்ப்பில் ஒரு அகன்ற குழாயும், அதன் கீழ் ஒரு குழாய் மூக்கும் இருக்கின்றன. இரண்டு குழாய்களும் சந்திக்குமிடத்தில் மேல்நோக்கித் திறக்கும் ஒரு வால்வு (Valve) அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. குழாயில் ஒரு பிஸ்டன்

(Piston) மேலும் கீழும் நகருமாறு அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. பிஸ்டனை மேலே தூக்கவும் கீழே தள்ளவும் உதவுமாறு பிஸ்டனின் மேல் பாகத்தில் படத்தில் காட்டப்பட்டிருப்பதுபோல ஒரு ைகப்பிடி இருக்கும். பிஸ்டனிலும் ஒரு வால்வு இருக்கிறது. இதுவும் மேல்நோக்கித்தான் திறக்கும். குழாயின் மேல்பாகத்தில் ஒரு போக்குக் குழாய் அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது.




படம் 79.
மேலிழுக்கும் பம்ப்பு
1. குழாய் மூக்கு
2. அகன்ற குழாய்
3. பிஸ்டன்
4. போக்குக்குழாய்
5. கைப்பிடி
$V_1$, $V_2$ } வால்வுகள்

குழாய் மூக்கை ஒரு தொட்டியிலுள்ள தண்ணீரில் அமிழ்த்தி வைத்துக் கைப்பிடியின் உதவியால் பிஸ்டனை மேலே தூக்க வேண்டும். அப்போது குழாயிலுள்ள காற்று வெளியேற்றப்பட்டு அங்கு வெற்றிடம் உண்டாகிறது. பிஸ்டனிலுள்ள வால்வு மேல்நோக்கித்தான் திறக்குமாதலால், வெளியிலுள்ள காற்று உள்ளே செல்லாமல் தடுக்கப்படுகிறது. காற்றின் அழுத்தத்தினுல் பாத்திரத்திலுள்ள தண்ணீர் குழாய்மூக்கினுள்ளும், பிறகு அதன்மேல் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் வால்வைத் திறந்துகொண்டு குழாயினுள்ளும் செலுத்தப்படுகிறது. பிறகு பிஸ்டனைக் கீழே அழுத்தினுல், குழாயிலுள்ள தண்ணீர் பிஸ்டனிலுள்ள வால்வைத் திறந்துகொண்டு

பிஸ்டனுக்குமேலே வருகிறது. குழாயும் குழாய் மூக்கும் சந்திக்குமிடத்திலுள்ள வால்வு இப்பொழுது மூடிக் கொண்டிருக்கும். மறுபடியும் பிஸ்டனை மேலே தூக்கும்போது பிஸ்டனுக்கு மேலுள்ள தண்ணீர், போக்குக் குழாயின் வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது. அதே சமயத்தில், தொட்டியிலுள்ள தண்ணீர், குழாய்மூக்கின் வழியாக உயர்த்தப்பட்டுக் கீழேயுள்ள வால்வைத் திறந்துகொண்டு குழாய்க்குள் வரும். கைப்பிடியின் உதவியால் பிஸ்டனை மேலும் கீழுமாக நகர்த்துவதால் போக்குக் குழாயின் வழியாகத் தொடர்ச்சியாகத் தண்ணீர் வரும். கிணற்றிலிருந்து தண்ணீர் இறைப்பதற்கு இவ்விதமான பம்ப்புகள் உபயோகப்படுகின்றன.

மோட்டார்களுக்குப் பெட்ரோல் பிடிக்கும் இடங்களில் (Bunks) பூமிக்குள் தொட்டிகளில் பெட்ரோல் வைக்கப்பட்டிருக்கும். தேவையான போது **மேலிழுக்கும் பம்ப்புகளின்** (Lift Pump) உதவியால் பெட்ரோல் ஒரு காலன் அளவுள்ள பாத்திரத்திற்குக் கொண்டுவரப் படுகிறது. பிறகு அப்பாத்திரத்திலிருந்து குழாய் மூலம் மோட்டாரிலுள்ள தொட்டிக்குள் செலுத்தப்படுகிறது.

டின்களில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் மண்ணெண்ணெயை எடுப்பதற்கு இவ்விதமான மேலிழுக்கும் பம்ப்புகள் வீடுகளில் உபயோகிக்கப்படுகின்றன. இப் பம்ப்புகள் பெரும்பாலும் தகரத்தால் செய்யப்பட்டிருக்கும்.

### கேள்விகள்

1. நீர்ப்பம்ப்பில் எத்தனை வால்வுகள் இருக்கின்றன? எங்கெங்கே இருக்கின்றன? அவற்றின் வேலை யாது?

2. நீர்ப்பம்ப்பின் உதவியால் தண்ணீரை எவ்வளவு தூரம் எடுத்து உயர்த்தலாம்? ஏன்?

3. உங்கள் வீடுகளில் மண்ணெண்ணெய் எடுக்க உதவும் மேலிழுக்கும் பம்ப்பின் பாகங்களை விளக்க, படம் வரைந்து காட்டு. பம்ப்பு வேலை செய்யும் விதத்தையும் விவரி.

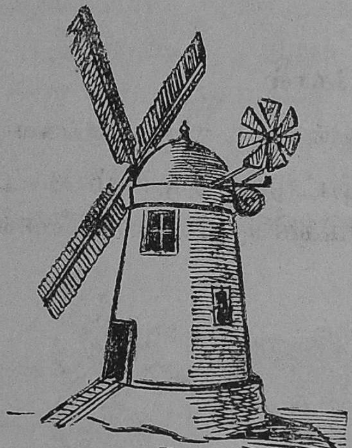
## 37. காற்ருலை

(காற்ருலை— அது வேலை செய்யும் விதம்)

"காற்றுள்ளபோதே தூற்றிக்கொள்" என்பது ஆன்ருேர் மொழி. தானியங்கள் அறுவடையானதும் அவைகளைக் காற்று வீசும்போது மேலே தூற்றிவிடுவார்கள். தூசி, சண்டு முதலியவை காற்ருல் அடித்துக்கொண்டு போகப்படும். இவ்வாருகக் காற்றின் சக்தியை உபயோகித்துத் தானியங்களைத் தூற்றிச் சண்டு, தூசி முதலியவைகளை நீக்குகிருேம்.

படகுகளும், பாய்மரக் கப்பல்களும் காற்றின் உதவியால் கடலில் ஓட்டிச் செல்லப்படுகின்றன. படகுகளிலும், கப்பல்களிலும் துணி விரித்துக் கட்டப்பட்டிருக்கும். காற்று வீசும்போது அதன் வேகத்தால் விரிக்கப்பட்ட துணி தள்ளப்படுகிறது. இந்தச் சக்தியின் உதவியால் படகுகளும், பாய்மரக் கப்பல்களும் நகர்ந்து செல்கின்றன. காற்று அசைவற்றிருந்தால் இப்படகுகளும் கப்பல்களும் கடலில் செல்லா. புயல் காற்று வீசும்போது சில மரங்கள் சாய்ந்துவிடுவதை நீங்கள் பார்த்திருக்கலாம். வேகமாக வீசும் காற்றுக்குச் சக்தியுண்டு. இச் சக்தியை நாம் பல வழிகளில் உபயோகித்துக் கொள்ளலாம்.

**காற்றாலை:** சில பிள்ளைகள் ஆடிக்காற்றில் காற்றாடி வைத்து விளையாடுவார்கள். சிலர் பட்டங்களைப் பறக்கவிடுவதும் உண்டு. காற்றாடி காற்றில் வேகமாகச் சுற்றுவதைப் பார்க்க அழகாகவும் விளையாட்டாகவும் இருக்கும். காற்று வீசும்போது பெரிய காற்றாடியைச் சுழலச்செய்து நாம் சில பயன்களை அடையலாம். காற்றாடியுடன் தண்ணீர் இறைக்கும் பம்ப்பின் பிஸ்டனை இணைத்துவிட்டால், காற்றாடி சுற்றும்போது நீர்ப்பம்ப்பை இயங்கச் செய்து கிணற்றிலிருந்து தண்ணீரை இறைக்கலாம். இவ்வாறு இறைக்கப்பட்ட தண்ணீரைத் தொட்டிகளில் தேக்கி வைத்துக்கொண்டு வேண்டும்போது உபயோகிக்கலாம். இன்னும் சில இடங்களில் தானியங்களை அரைக்கும் எந்திரங்களுடன் காற்றாடிகளை இணைத்துத் தானியங்களை மாவாகச் செய்வார்கள். மேற்கண்ட வழிகளில் தண்ணீர் இறைப்பதற்கும், தானியங்களை மாவாகச் செய்வதற்கும் காற்றின் சக்தியே உபயோகிக்கப்படுகிறது. தற்காலத்தில் எண்ணெய் எந்திரங்களையும், மின்சார மோட்டார்களையும் உபயோகித்து நீர்ப்பம்ப்புகளும் தானியங்களை அரைக்கும் எந்திரங்களும் பல இடங்களில் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. சில இடங்களில் காற்றாலை



படம் 80. காற்றாலையின் வெளித்தோற்றம்

கள் (Wind-mill) அமைக்கப்பட்டு அவைகளின் உதவி யால் கிணறுகளிலிருந்து தண்ணீர் இறைக்கப்படுகிறது. உங்கள் ஊருக்கருகில் காற்ருலை இருக்குமாஞல் உங்கள் ஆசிரியருடன் அங்கு சென்று, அதன் பாகங்களையும் அது எவ்வாறு வேலை செய்கிறதென்பதையும் நேரில் பார்த்துத் தெரிந்துகொள்.

## கேள்விகள்

1. புயல்காற்று வீசும்போது மரங்கள் ஏன் சாய்ந்துவிடு கின்றன ?

2. படகுகளும், பாய்மரக் கப்பல்களும் எவ்வாறு கடலில் ஓட்டிச் செல்லப்படுகின்றன ?

3. காற்றின் சக்தியை நாம் எவ்வெவ்வகைகளில் பயன் படுத்திக்கொள்ளலாம் ?

## 38. நெம்புகோல்

(நெம்புகோல்–வகைகளும் உதாரணங்களும்–உபயோகங்கள்.)

ஒரு பாரமான கல்லைப் புரட்டுவதற்கு நாம் கடப் பாரையை (Crowbar) உபயோகிக்கிருேம். நெம்புகோல் (Lever) என்பது கடப்பா ரையைப் போன்ற ஒரு கோலாகும். பெரிய கல் லைப் புரட்டவேண்டுமா ஞல் கடப்பாரையைக் கல்லின் கீழே கொடுத்து வெளி முனையை மேல் நோக்கித் தூக்கலாம்; அல்லது, அதன்பக்கத்தில்

படம் 81. கடப்பாரையை நெம்பு கோலாகப் பயன்படுத்தல்

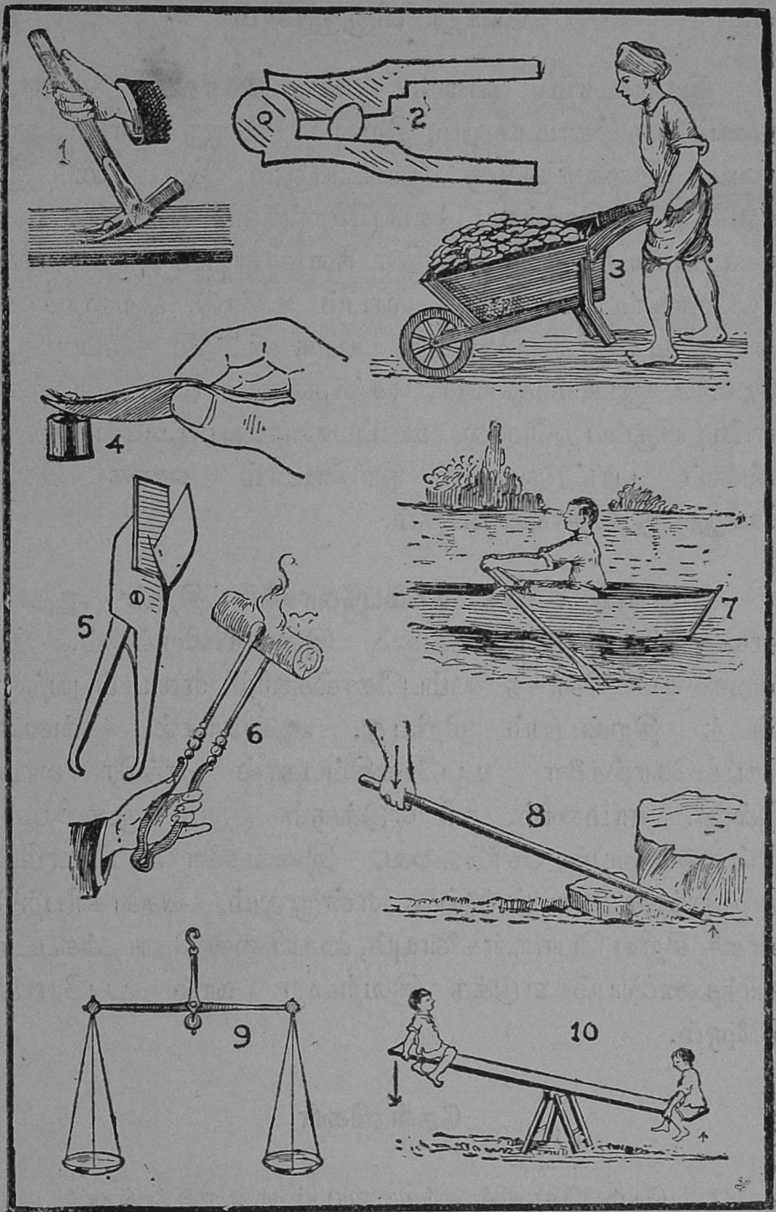
ஒரு சிறு கல்லை வைத்து, கடப்பாரையின் ஒரு நுனியைப் பெரிய கல்லுக்குக் கீழே வைத்துச் சிறிய கல்லை ஆதாரமாகக்கொண்டு, மற்றொரு நுனியைக் கீழ் நோக்கி அழுத்தினால் பெரிய கல் தூக்கப்படுகிறது. (படம் 82-ல் 8). சிறு கல்லின்மேல் கடப்பாரை சுழல்வதால் இவ்விடத்திற்கு **ஆதாரத்தானம்** (Fulcrum) என்று பெயரிடப்பட்டிருக்கிறது. ஆதாரத்தானத்திற்கும், பெரிய கல்லைத் தூக்கும் கடப்பாரையின் நுனிக்கும் உள்ள தூரத்திற்கு **எடைப்புயம்** என்றும், ஆதாரத்தானத்திற்கும் நாம் திறனை உபயோகித்து அழுத்தும் நுனிக்கும் உள்ள தூரத்திற்குத் **திறன்புயம்** என்றும் பெயர். இவ்விதமாகக் கடப்பாரையை உபயோகித்துப் பாரமான பொருள்களைத் தூக்குவதில் எடைப்புயத்தைவிடத் திறன்புயம் பன்மடங்கு நீளமாயிருக்கும். எடைப்புயத்தைவிடத் திறன்புயம் எத்தனை மடங்கு நீளமானதோ அவ்வளவு மடங்கு, திறனைவிடப் பெரிய எடையைக் கடப்பாரையால் நாம் தூக்கக்கூடும். இந்தத் **தத்துவத்தை** (Principle) நிரூபிக்கப் பின்வரும் சோதனையைச் செய்யலாம்.

**பரிசோதனை :** **ஒருமீட்டர்அளவுகோலின்** (Metre scale) மையத்தில் ஒரு நூலைக்கட்டி ஒரு தாங்கியின் (Stand) உதவியால் கோலைக் கிடையாக (Horizontal) இருக்குமாறு தொங்கவிடு. நூல் கட்டப்பட்ட இடத்திலிருந்து இடது பக்கத்தில் 20 சென்டிமீட்டர் தூரத்தில் அக்கோலில் ஒரு 200 கிராம் படிக்கல்லை ஒரு நூலில் கட்டித் தொங்கவிடு. பிறகு வலது பக்கத்தில் ஒரு 100 கிராம் படிக்கல்லை நூலில் கட்டி அளவு

கோலில் எந்த இடத்தில் தொங்கவிட்டால், அளவுகோல் கிடையாக இருக்கிறது என்று பார். 200 கிராம் படிக் கல்லை எடையாகவும் (Weight) 100 கிராம் படிக் கல்லைத் திறனுகவும் (Power) கருதி, எடைப்புயம், திறன்புயம் இவற்றின் நீளங்களை அளந்து பார். எது அதிக நீளமுள்ளது, எத்தனை மடங்கு நீளமுள்ளது என்று கணக்கிடு.

மேற்கண்ட பரிசோதனையில் 200 கிராம் உள்ள எடையை 100 கிராம் உள்ள திறன் தூக்குவதால், இச் சோதனையில் அனுகூலம் கிடைக்கிறது. இதற்கு விஞ்ஞானிகள் எந்திர லாபம் (Mechanical advantage) என்று பெயரிட்டிருக்கிருர்கள். 200 கிராம் படிக்கல்லை 100 கிராம் எடையுள்ள திறன் தூக்குவதால், எந்திர லாபம் $200 \div 100 = 2$ என்று கூறப்படுகிறது. இச் சோதனையில் திறன்புயம் எடைப் புயத்தைப்போல் இரு மடங்கு நீளமுள்ளதாக இருக்கும்.

**மூவகை நெம்புகோல்கள் :** ஆதாரத்தானம், எடை, திறன் இவை இருக்கும் இடங்களைக் கொண்டு நெம்பு கோல்கள் மூவகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. மேற் கூறப்பட்டபடி அளவுகோலை உபயோகிப்பதில் ஆதாரத்தானம் இடையிலும், எடை ஒரு பக்கத்திலும், திறன் மற்ருெரு பக்கத்திலும் இருக்கின்றன. இவ்வா ருன நெம்புகோல்களுக்கு **முதல் வகை நெம்பு கோல் கள்** என்று பெயர். சாதாரணத் தராசு, கத்தரிக்கோல், ஏற்றம், ஆணிபிடுங்க உபயோகிக்கும் கருவி முதலியவை இவ்வகையைச் சேர்ந்தவை.




படம் 82. பலவகை நெம்புகோல்களுக்கு உதாரணங்கள்
1. ஆணிபிடுங்க உதவும் சுத்தி, 2. பாக்குவெட்டி, 3 கைவண்டி, 4. எடை இடுக்கி, 5. தகடு வெட்டும் கத்தரி, 6. கரி இடுக்கி, 7. படகு தள்ளும் துடுப்பு, 8. கடப்பாரை, 9. தராசு, 10. துலா ஆட்டப் பலகை

**இரண்டாம் வகை நெம்புகோலில்** ஆதாரத் தானம் ஒரு கோடியிலும், திறன் மற்ெருரு கோடியிலும், எடை இவைகளுக்கு இடையிலும் இருக்கும். இவ் வகையைச் சேர்ந்த நெம்புகோல்களில் திறன் புயம் எடைப் புயத்தைவிட அதிக நீளமானதால், இவைகளே உபயோகிப்பதில் எந்திர லாபம் உண்டு. ஒற்றைச் சக் கர வண்டி, பாக்குவெட்டி, படகு ஓட்டும் துடுப்பு முத லியவை இவ்வகையைச் சேர்ந்தவை. 81-ம் படத்தில் காட்டியிருப்பதுபோல, கடப்பாரையை உபயோகித்துக் கல்லேப் புரட்டுவதும் இரண்டாம் வகை நெம்பு கோலுக்கு உதாரணமாகும்.

**மூன்ரும் வகை நெம்புகோலில்** திறன் ஆதாரத் தானத்திற்கும் எடைக்கும் இடையிலிருக்கும். இவ் வகையைச் சேர்ந்த நெம்புகோல்களில் எடைப்புயத்தை விடத் திறன்புயம் சிறியது. ஆகையால், இவ்வகை நெம்புகோல்களே உபயோகிப்பதால் எந்திர லாபம் இல்லே. சாமணம், கரி எடுக்கும் குறடு முதலியவை இவ்வகையைச் சேர்ந்தவை. இவைகளே உபயோகிப்ப தில் எந்திர லாபம் இல்லே என்ருலும், சௌகரியத்திற் காகச் சிறிய பொருள்களேயும், கையினல் தொடக்கூடாத கரித்தணலேயும் எடுக்க இவற்றை நாம் உபயோகிக் கிருேம்.

## கேள்விகள்

1. நெம்புகோலின் எந்திர லாபம் என்ருல் என்ன ?

2. நெம்புகோல்கள் எத்தனே வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட் டிருக்கின்றன ? ஒவ்வொன்றுக்கும் ஒரு உதாரணம் கூறுக.

3. 450 பவுண்டு எடையுள்ள ஒரு கல், கடப்பாரையை உபயோகித்து 50 பவுண்டு எடையுள்ள திறனல் தூக்கப்படுகிறது. இப்படிச் செய்வதால் கிடைக்கும் எந்திர லாபம் என்ன?

4. கடப்பாரையை எவ்வாறு முதல் வகை நெம்புகோலாகவும் இரண்டாம் வகை நெம்புகோலாகவும் உபயோகிக்கலாம் என்பதை விளக்குக.

5. பின் வருவன எந்த வகை நெம்புகோலுக்கு உதாரணம்:—கத்தரிக்கோல், பளுவைத் தூக்கும் முன்னங்கை, தராசு, படகுத் துடுப்பு, பாக்கு வெட்டி, கரி இடுக்கி, துலா ஆட்டப்பலகை, ஏற்றம், கைவண்டி, ஆணி பிடுங்கும் சுத்தி.

## *IX.* இயற்கைப் பொருள்களை உபயோகித்தல்

### 39. பெட்ரோலியம்

(பெட்ரோலியம்-எங்கே கிடைக்கிறது-க்ரூடு ஆயில்)

இயற்கையில் பெட்ரோலியம் என்ற எண்ணெயும், வெள்ளி, தங்கம், ஈயம், தாமிரம், அலுமினியம் முதலிய உலோகங்களின் தாதுக்களும் (Ores) கிடைக்கின்றன. இவ்விதமான இயற்கைப் பொருள்களை நாம் நமது சௌகரியங்களுக்கு எவ்வகைகளில் பயன்படுத்திக் கொள்கிறோம் என்பதைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்வோம்.

பெட்ரோலியம் : தேங்காய் எண்ணெய், ஆமணக்கெண்ணெய், நல்லெண்ணெய், கடலை எண்ணெய் முதலியன தாவர எண்ணெய்கள். ஆனால் பெட்ரோலியம் என்பது தாது எண்ணெய். உலகில் பற்பல இடங்களில் இந்த எண்ணெய் கிடைக்கிறது. இந்த எண்ணெய் அமெரிக்கா, ரஷ்யா, பாரசீகம், பர்மா முதலிய தேசங்களில் அகப்படுகிறது. ஸ்டாண்டர்டு ஆயில் கம்பெனி, பர்மா ஆயில் கம்பெனி முதலிய பெயர்களை நீங்கள் கேள்விப்பட்டிருக்கலாம். இவை நமது நாட்டில் பெட்ரோலியத்திலிருந்து கிடைக்கும் பொருள்களை வியாபாரம் செய்யும் கம்பெனிகள்.

பெட்ரோலியம் கிடைக்கும் இடங்களில் ஆழமான கிணறுகளை வெட்டி, அவைகளில் கிடைக்கும் எண்ணெய், மேலிழுக்கும் பம்ப்புகளின் உதவியால் இறைத்து

எடுக்கப்படுகிறது. பூமியிலிருந்து கிடைக்கும் எண்ணெய் கறுப்பு நிறமாக இருக்கும். மிகவும் அழுக்காகவும், அசுத்தமாகவும், காரமான நெடி உடையதாகவும் இருக்கும். இதைக் க்ரூடு ஆயில் என்றும் சொல்வதுண்டு.

**பெட்ரோலும் மண்ணெண்ணெயும்:** பூமியிலிருந்து எடுக்கப்படும் பெட்ரோலியத்தில் பல திரவப் பொருள்கள் கலந்து இருக்கின்றன. பெட்ரோலும் மண்ணெண்ணெய் என்ற **கெரசினும்** (Kerosene) அவற்றில் முக்கியமானவை. மூடப்பட்டதும், காற்று சம்பந்தப்படாததுமான ஒரு வாலையில் வைத்துப் பெட்ரோலியத்தை உஷ்ணப்படுத்தினால் பெட்ரோல், மண்ணெண்ணெய் முதலிய பொருள்கள் ஆவியாகி வெளி வருகின்றன. முதலில் வருவது பெட்ரோல். பின்னால் அதிகமாக உஷ்ணப்படுத்தினால் வருவது கெரசின். இவ்வாறு ஆவியாக வரும் பொருள்களைக் குளிரச் செய்து பெட்ரோல், மண்ணெண்ணெய் முதலியன தயாரிக்கப்படுகின்றன.

பெட்ரோல் என்பது எளிதில் ஆவியாகக்கூடிய ஒரு எண்ணெய். இதில் ஒரு சொட்டு எடுத்துக் கையில் வைத்தால், அது உடனே ஆவியாகி மறைந்துவிடும். மோட்டார் எஞ்சின்களையும், மோட்டார் சைக்கிள்களையும், **ஆகாய விமானங்** (Aeroplane) **களையும்** ஓட்டுவதற்குப் பெட்ரோல் உபயோகப்படுகிறது. பெட்ரோலை ஆவியாக்கி, ஆவியைக் காற்றுடன் கலந்து மின்சாரத்தின் உதவியால் வெடிக்கச் செய்தால் அதன் பயனாக ஏராளமான வாயுப்

பொருள்கள் உண்டாகின்றன. இவ்வாறு உண்டாகும் வாயுப் பொருள்களின் அழுத்தத்தால் பிஸ்டன்கள் தள்ளப்பட்டு எஞ்சின்கள் இயங்குகின்றன. கெரசின் என்ற எண்ணெய், விளக்குகளை எரிப்பதற்கும், ஸ்டவ் அடுப்புகளை எரிப்பதற்கும் உபயோகப்படுகிறது. தற்காலத்தில் மின்சாரம் ஏராளமாகத் தயாரிக்கப்படுவதால் மின்சார விளக்குகள் அநேக நகரங்களில் உபயோகப்படுகின்றன. கிராமங்களிலுள்ளவர்கள் கெரசின் விளக்குகளையே பெரும்பாலும் உபயோகிக்கின்றனர். ஹரிகேன் விளக்கு இவைகளில் மிகவும் முக்கியமானது. இவ் விளக்கு, காற்றடிப்பதால் அணைந்து போவதில்லை. மழையிலும் எடுத்துச் செல்லலாம். பெட்ரோமாக்ஸ் விளக்குகளும் மண்ணெண்ணெயை உபயோகித்து எரிக்கப்படும் விளக்குகளே. இந்த விளக்கின் சுவாலையில் மாண்டில் வைக்கப்பட்டிருப்பதால், அதிகமான ஒளி கிடைக்கிறது. வேறு வகையான மண்ணெண்ணெய் விளக்குகள் மேஜை விளக்குகளாகவும் சுவர்களில் வைக்கப்படும் விளக்குகளாகவும் உபயோகப்படுகின்றன.

### கேள்விகள்

1. ஆசியா கண்டத்தில் பெட்ரோலியம் அகப்படும் இடங்கள் சில கூறு.

2. பெட்ரோலியம் எவ்வாறு எடுக்கப்படுகிறது?

3. பெட்ரோலியத்திலிருந்து கிடைக்கும் இரண்டு எண்ணெய்கள் யாவை? ஒவ்வொன்றுக்கும் ஒரு உபயோகம் கூறு.

## 40. கண்ணாடி

கண்ணாடி (Glass) மிகவும் உபயோகமுள்ள ஒரு பொருள். கண்ணாடியால் தகடுகளும், குழாய்களும்

சீசாக்களும், விளக்குகளின் சிமினிகளும், மின்சார பல்புகளும், முகம் பார்க்கும் கண்ணாடிகளும், மூக்குக் கண்ணாடிகளும், வளையல்களும் இன்னும் அநேக சாமான்களும் செய்யப்படுகின்றன.

கண்ணாடி ஒரு கடினமான பொருள். ஆனால், அது எளிதில் உடையக்கூடியதாக இருக்கிறது. பெரும் பான்மையான **ரசாயனப் பண்டங்கள்** (Chemicals) கண்ணாடியை அரிப்பதில்லை. ஆகையால் வைத்திய சாலைகளிலும், ஆராய்ச்சி சாலைகளிலும் அநேக மருந்து களும், ரசாயனப் பண்டங்களும், கண்ணாடிப் பாத்திரங் களில் வைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. கண்ணாடியில் ஒளி ஊடுருவிச் செல்லும். ஆகையால், கண்ணாடிப் பாத் திரங்களில் வைக்கப்பட்டுள்ள பொருள்களை வெளியில் இருந்தே அவைகளைத் திறக்காமல் பார்த்துத் தெரிந்து கொள்ளலாம். கண்ணாடி எளிதில் உருகக்கூடிய ஒரு பொருள். ஆகையால் கண்ணாடிக் குழாய்களையும், கண்ணாடி வளையல்களையும் விளக்கின் சுவாலையில் காய்ச்சி வளைக்கலாம். கண்ணாடியை உருக்கிப் பிளாஸ்கு களாகவும், தகடுகளாகவும், சீசாக்களாகவும், இன்னும் பல கருவிகளாகவும் செய்யலாம்.

**கண்ணாடி செய்யும் விதம்:** வெகு காலத்திற்கு முன்னமேயே கண்ணாடி செய்யும் விதம் ரோமர்களுக் கும், எகிப்து தேசத்தார்களுக்கும் தெரிந்திருந்தது. தற்காலத்தில் உலகில் பற்பல பாகங்களில் கண்ணாடித் தொழிற்சாலைகள் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. நமது நாட்டில் மைசூரிலும், வங்காளத்திலும் கண்ணாடித் தொழிற்சாலைகள் இருக்கின்றன.

சுத்தமான மணல், **சோடியம் கார்பனேட்டு** (Sodium carbonate), **சுண்ணும்புக்கல்,** (Lime stone) ஆகிய பொருள்களைத் தகுந்த அளவில் கலந்து, காய்ச்சி, உருக்கிக் கண்ணுடி செய்யப்படுகிறது. இவ்வாறு தயாரிக்கப்பட்ட கண்ணுடியால் சீசாக்களும், தகடுகளும் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

கண்ணுடியில் பல வகையுண்டு. மேலே கூறப்பட்ட வகையில் தயாரிக்கப்பட்ட கண்ணுடிகளுக்குச் சோடாக் கண்ணுடி என்று பெயர். இது எளிதில் உருகக்கூடியது. பொஹிமியன் கண்ணுடி என்பது உறுதியானது. இது எளிதில் உருகக் கூடியதும் அன்று; உடையக் கூடியதும் அன்று. இவ்வகைக் கண்ணுடி செய்வதற்குச் சோடியம் கார்பனேட்டுக்குப் பதிலாக **பொட்டாசியம் கார்பனேட்டு** (Potassium carbonate) உபயோகிக்கப்படுகின்றது. இவ்வகைக் கண்ணுடியால் பிளாஸ்குகளும், **முகவை** (Beaker) களும் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

வர்ணக்கண்ணுடிகள் செய்வதற்குச் சில ரசாயனப் பொருள்களைச் சேர்த்து உருக்குவார்கள். **கால்ஸியம் பாஸ்வேட்டு** (Calcium phosphate) உபயோகித்துப் பால் நிறமான கண்ணுடி தயாரிக்கப்படுகிறது. தாமிர ஆக்ஸைடைச் சேர்த்து உருக்குவதால் பச்சை நிறமான கண்ணுடி செய்யப்படுகிறது. **கோபால்ட்டு ஆக்ஸைடைச்** (Cobalt oxide) சேர்த்து நீல நிறக் கண்ணுடி செய்யப்படுகிறது. **காரீய ஆக்ஸைடைச்** (Lead oxide) சேர்த்து உருக்குவதால் தீக்கல் கண்ணுடி தயாரிக்கப்படுகிறது. **தீக்கல்** (Flint) கண்ணுடியால் **லென்ஸ்**

(lens) களும் மூக்குக் கண்ணாடிகளும் செய்யப்படுகின்றன.

## கேள்விகள்

1. உங்கள் வீடுகளில் உபயோகிக்கப்படும் கண்ணாடியாலான சாமான்கள் ஆறு கூறு.

2. வைத்திய சாலைகளில் மருந்துகள் பெரும்பாலும் கண்ணாடிப்புட்டிகளில் வைக்கப்படுகின்றன. ஏன்?

3. கண்ணாடி செய்வதற்கு வேண்டிய முக்கியமான மூன்று பொருள்கள் எவை?

4. சோடாக்கண்ணாடி, பொஹிமியன் கண்ணாடி, தீக்கல் கண்ணாடி இவற்றினால் தயாரிக்கப்படும் பொருள்கள் ஒவ்வொன்றுக்கும் உதாரணம் கூறுக.

## 41. காகிதம்

பண்டைக் காலத்து மனிதர் பனை ஓலைகளையும் உலோகத்தாலான தகடுகளையுமே எழுதுவதற்கு உபயோகித்தனர். பனை ஓலைகளில் எழுதுவதற்கு இரும்பினால் செய்யப்பட்ட கூர்மையான எழுத்தாணிகளை உபயோகித்தனர். பண்டைக்காலத்து எழுத்தாளர்களின் ஏட்டுச் சுவடிகள் சில பொருட் காட்சிச் சாலைகளில் வைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. தற்காலத்தில் எழுதுவதற்குக் காகிதம் உபயோகப்படுகிறது. நமது நாட்டில் புனலூர், மைசூர், கல்கத்தா, ஹைதராபாத் முதலான இடங்களில் காகிதம் செய்யப்படும் தொழிற்சாலைகள் இருக்கின்றன. காகிதம் எவ்வாறு செய்யப்படுகிறது என்பதை இப்பாடத்தில் தெரிந்துகொள்வீர்கள்.

**காகிதம் செய்யப்படும் விதம் :** காகிதம் செய்தல் ஒரு குடிசைக் கைத்தொழிலாகப் பல இடங்களில் நடந்து வருகிறது. பல சிறைச்சாலைகளில் கைதிகளைக் கொண்டு காகிதம் செய்யும் வேலை நடைபெற்று வருகிறது. கந்தை, பழைய காகிதம் முதலியவைகளைத் தண்ணீரில் ஊறவைத்து, அரைத்துக் கூழ் போலாக்கி, சல்லடை போன்ற ஒரு கருவியில் எடுத்துத் தண்ணீரை வடியச் செய்து விட்டுக் காகிதம் செய்யப்படுகிறது. ஈரமான காகிதத்தைக் காயப்போட்டுக் கற்களால் தேய்த்துக் குறிப்பிட்ட அளவுள்ள துண்டுகளாக வெட்டி எடுப்பார்கள். குடிசைக் கைத் தொழிலாகக் காகிதம் செய்யும் இடங்கள் உங்கள் பாடசாலைக்கு அருகிலிருக்குமானால், அவ்விடத்திற்கு உங்கள் ஆசிரியருடன் சென்று காகிதம் எவ்வாறு செய்யப்படுகிறது என்பதை நேரில் பார்த்துத் தெரிந்துகொள்ளுங்கள்.

எந்திரங்களின் உதவியால் காகிதம் செய்யப்படும் தொழிற்சாலைகளில் காகிதம் செய்வதற்கு மரம், மூங்கில், புல், வைக்கோல், சணல், பருத்தி முதலியவை உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

காகிதம் செய்ய உபயோகிக்கும் மரம் முதலிய பொருள்களைச் சிறு சிறு துண்டுகளாக வெட்டி **எரி சோடாக் கரைசலில்** (Caustic soda solution) ஊறவைப்பார்கள். பிறகு கலவையைக் கொதிக்கவைப்பார்கள். கலவை கூழ் போல இருக்கும். இதனுடன் **ஜிப்ஸம்** (Gypsum), சீனக்களிமண், **படிகாரம்** (Alum) முதலியவை சேர்க்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு தயாரிக்கப்படும் கூழ்போன்ற கலவையிலிருந்து காகிதம் செய்

யப்படுகிறது. காகிதம் தயாரிப்பதற்கும், ஈரமான காகிதத்தை உலரச் செய்வதற்கும், உலர்ந்த காகிதத்தைச் சுருள் சுருளாகச் சுற்றுவதற்கும், பளபளப்பாக்குவதற்கும், தேவையான அளவுள்ள துண்டுகளாக வெட்டுவதற்கும் எந்திரங்களே உபயோகிக்கப்படுகின்றன. எந்திரத் தொழிற்சாலைகளில் தயாரிக்கப்படும் காகிதம், குடிசைக் கைத்தொழிலாகத் தயாரிக்கப்படும் காகிதத்தைவிடச் சிறந்தது.

எழுதுவதற்கும், புத்தகங்களை அச்சிட்டுத் தயாரிக்கவும், பத்திரிகைகளை அச்சிட்டு வெளியிடவும், ரூபாய் நோட்டுகளைத் தயாரிக்கவும் காகிதங்கள் முக்கியமாக உபயோகப்படுகின்றன.

### கேள்விகள்

1. ஏட்டுச் சுவடிகளைவிடக் காகிதத்தில் அச்சிடப்பட்ட புத்தகங்கள் எவ்வழிகளில் மேலானவை ?

2. காகிதம் தயாரிக்க உபயோகப்படும் பொருள்கள் யாவை ?

3. காகிதத்தின் உபயோகங்கள் யாவை ?

## 42. உலோகங்கள்

(வெள்ளி, தங்கம், காரீயம், வெள்ளீயம், தாமிரம், அலுமினியம் போன்ற சாதாரண உலோகங்கள்—அவற்றின் குணங்களும் உபயோகங்களும்.)

நமது தேசத்தில் மைசூரிலுள்ள கோலார் என்னும் இடத்தில் தங்கம் அகப்படுகிறது. வெள்ளி, தாமிரம், காரீயம், வெள்ளீயம், அலுமினியம் முதலிய உலோகங்

களின் தாதுக்களும் நம் நாட்டில் பற்பல இடங்களில் கிடைக்கின்றன. அவற்றிலிருந்து **உலோகங்கள்** (Metals) பிரித்து எடுக்கப்படுகின்றன. இவ்வுலோகங்களின் குணங்களையும், உபயோகங்களையும் பற்றி இப் பாடத்தில் கூறப்படும்.

**தங்கம் :** இது மஞ்சள் நிறமாகவும், மிகவும் பளபளப்பாகவும் உள்ள ஓர் உலோகம். இது காற்றில் துருப்பிடிப்பதில்லை. இவ்வுலோகத்தை உருக்கி மெல்லிய தகடுகளாகவும், கம்பிகளாகவும் செய்யலாம். ஆகையால், தங்கத்தால் பல ஆபரணங்கள் செய்யப்படுகின்றன. தங்கத்தால் பவுன் நாணயங்கள் செய்யப்படுகின்றன.

**வெள்ளி :** தங்கத்தைப் போலவே வெள்ளியும் பளபளப்பான ஒரு உலோகம். இதையும் உருக்கித் தகடுகளாகவும், கம்பிகளாகவும் செய்யலாம். வெள்ளி காற்றில் துருப்பிடிப்பதில்லை. ஆகையால், வெள்ளியால் பல ஆபரணங்களும், பாத்திரங்களும் செய்யப்படுகின்றன. தாமிரம், அலுமினியம் முதலிய உலோகங்களை விட வெள்ளி அதிக விலையுள்ள உலோகம். ஆகையால், வெள்ளிப்பாத்திரங்கள் தனவந்தர்கள் வீடுகளிலேயே பெரும்பாலும் உபயோகிக்கப்படுகின்றன. நாணயங்கள் செய்வதற்கும் வெள்ளி உபயோகிக்கப்படுகிறது.

**தாமிரம் :** தாமிரம் சிவப்பு நிறமான ஓர் உலோகம். இதை உருக்கிக் கம்பிகளாகவும், தகடுகளாகவும் செய்யலாம். தாமிரத்தினால் பாத்திரங்கள் செய்யப்படுகின்றன. காலணா நாணயம் இவ்வுலோகத்தாலேயே

செய்யப்படுகிறது. தாமிரத்தில் எளிதில் மின்சாரம் பாயக் கூடுமாகையால், தாமிரக் கம்பிகளை உபயோகித்து மின் சாரம் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. தாமிரப் பாத்திரங்களில் புளிப்பான பதார்த்தங்களை வைத்தால் அவை கைத்துப்போகும். ஆகையால், தாமிரப் பாத்திரங்களின் உட்புறத்திற்கு வெள்ளீயம் பூசுகிறோம். வெள்ளீயம் பூசிய தாமிரப் பாத்திரங்களைச் சமையல் செய்யவும், மோர் முதலிய பொருள்களை வைக்கவும் உபயோகிக்கலாம். தாமிரத் தைத் துத்தநாகத்துடன் சேர்த்து உருக்கிப் பித்தளை செய்யப்படுகிறது.

**வெள்ளீயம், காரீயம் :** வெள்ளீயம் பளபளப்பான உலோகம். இது எளிதில் உருகக்கூடியது. இதைப் பித்தளை, தாமிரம் முதலியவைகளாலான பாத்திரங் களுக்கு உட்புறத்தில் பூசுகிறோம். இவ்வாறு வெள்ளீ யம் பூசிய பாத்திரங்களில் உணவுப் பொருள்களை வைத்தால் அவை கெட்டுப்போவதில்லை. காரீயத்தால் ரவைகளும், குண்டுகளும் செய்யப்படுகின்றன. அச்சு **உலோகம்** (Type metal) செய்வதற்குக் காரீயம் உதவு கிறது. காரீயமும் வெள்ளீயமும் சேர்ந்த கலவை பற்ற வைக்க உதவுகிறது. வெள்ளீயத்துடன் தாமிரம் சேர்த்து வெண்கலம் தயாரிக்கப்படுகிறது. வெள் ளீயம் முகம் பார்க்கும் கண்ணாடிக்குப் பூச உபயோகப் படுகிறது.

**அலுமினியம் :** அலுமினியம் இலேசான ஓர் உலோகம். தற்காலத்தில் இவ்வுலோகத்தால் பல சமையல் பாண்டங்கள் செய்யப்படுகின்றன. ஆகாய

விமானங்களின் பாகங்கள் செய்வதற்கும் அலுமினியம் உபயோகப்படுகிறது.

## கேள்விகள்

1. தாமிரப் பாத்திரங்களுக்கு ஏன் வெள்ளீயம் பூசுகிறோம் ?

2. தங்கமும் வெள்ளியும் ஏன் ஆபரணங்கள் செய்ய உபயோகப்படுகின்றன ?

3. அலுமினியம், காரீயம், வெள்ளீயம் இவை ஒவ்வொன்றிற்கும் ஒரு முக்கியமான குணமும், உபயோகமும் கூறு.

# விஞ்ஞானக் கலைச் சொற்கள்

அச்சு உலோகம்-Type metal
அசிட்டிலீன் வாயு-Acetylene
அயொடின்-Iodine
அழுத்தம்-Pressure
ஆகருஷணம்-Attraction
ஆதாரத்தானம்-Fulcrum
இதயம்-Heart
இருசு-Axle
இரைப்பை-Stomach
உணவுப்பாதை-Alimentary [canal
உயிர் நூல்-Biology
உறிஞ்சு குழாய்-Suction tube
உராய்வு-Friction
உலோகம்-Metal
ஊன கிரகணம்-Partial eclipse
எடை-Weight
எந்திர லாபம் - Mechnical advantage
எரிசோடா-Caustic soda
கடப்பாரை-Crowbar
கண்ணாடி-Glass
கபாலம்-Skull
கருநிழல்-Umbra
கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு - Car-bon-di-oxide
கார்பைடு-Carbide
காரீய ஆக்ஸைடு-Lead oxide
கால்ஸியம் கார்பைடு-Calcium carbide
கால்ஸியம் பாஸ்வேட்டு - Cal--cium phosphate
காற்றாலை-Windmill
கிடையாக-Horizontal
கிரகணம்-Eclipse
குளிர்ந்த ரத்தப் பிராணி-Cold-blooded animal
கெரசின்-Kerosene
கொயினா-Quinine
கோபால்ட்டு ஆக்ஸைடு-Cobalt oxide
சட்டக் காந்தம்–Bar magnet
சந்திர கிரகணம் Lunar eclipse
சலவைக்கல்-Marble
சாகபட்சணி–Herbivore
சிறுகுடல்-Small intestines
சுண்ணும்புக்கல்-Lime stone
சுண்ணும்பு நீர்-Lime water
சூரிய கிரகணம்-Solar eclipse
சூளை-Kiln
செவுள்கள்-Gills
சோடியம் கார்பனேட்டு Sodium carbonate
டங்ஸ்டன்-Tungsten
தசை-Muscle
தத்துவம்-Principle
தலைப்பிரட்டை Tadpole
தாங்கி-Stand
தாது–Ore
தானுக மையை நிரப்பிக்கொள்ளும் ஊற்றுப் பேனு-Self-filling fountain pen
திரவம்-Liquid
திடப் பொருள்-Solid
திறன்-Power
தீக்கல் கண்ணாடி-Flint glass
துடுப்புகள் (மீன்) - Fins
துருத்தி–Bellows
துருவம்-Pole

தெற்குநாடும் துருவம்-South-seeking pole
நரம்பு-Nerve
நிழல்-Shadow
நீர்-நில வாழும் பிராணி - Amphibian
நீர்ப்பம்ப்பு-Water pump
நுரையீரல்-Lungs
நெம்பு கோல்-Lever
படிகம்-Crystal
படிகாரம்-Alum
பாதரசம்-Mercury
பாரமானி-Barometer
பியூப்பா-Pupa
பிரேக்கு-Brake
பிராண வாயு-Oxygen
பிளாஸ்கு-Flask
பிறைகள் (சந்திரன்) - Phases (moon)
பிஸ்டன்-Piston
பீச்சாங்குழல்-Syringe
பினைல்-Phenyle
புறநிழல்-Penumbra
பூர்ண கிரகணம்-Total eclipse
பெருங்குடல்-Large intestines
பொறிகள்-Sense organs
மருந்து சொட்டும் சீசா - Medicine dropper
மலேரியா-Malaria
மாமிச பட்சணி-Carnivore
மார்பெலும்பு-Sternum
மாலுமிக் கம்பசு-Mariner's - compass
மான்டில்-Mantle
மீட்டர் அளவுகோல் - Metre scale
முக்காலி-Tripod stand
முகவை-Beaker
முதுகெலும்பு-Backbone
மூக்கு (குழாய்)-Nozzle
மூச்சுக்குழல்-Wind-pipe
மூளை-Brain
மேலிழுக்கும் பம்ப்பு - pump
மைநிரப்பும் கருவி-Ink-filler
யூக்கலிப்டஸ்-Eucalyptus
ரஸாயனப் பண்டங்கள் Chemicals
ரிக்கெட்ஸ்-Rickets
லார்வா-Larva
லென்ஸ்-Lens
வடக்கு நாடும் துருவம்-North-seeking pole
வடிவம்-Shape
வாயு-Gas
வார்னிஷ் எண்ணெய் - Varnish
வால்வு-Valve
வானிலை-Weather
விமானம்-Aeroplane
விலா எலும்புகள்-Ribs
வெண்சுடர் நிலை - Incandescence
வெப்ப ரத்தப்பிராணி - Warm-blooded animal
வெற்றிடம்-Vacuum
ஸ்தம்பம் (திரவ) - Column
ஸ்பிரிட்டு விளக்கு-Spirit lamp
ஜடப்பொருள்-Matter
ஜிப்சம்-Gypsum
ஹீலியம்-Helium
ஹைடிரஜன்-Hydrogen

TB A(6) N58
89487

ஞானோதயா பிரஸ், 11, ஆண்டர்சன் தெரு, சென்னை-1.

சென்னை-600 008.

*Approved by the Text-Book Committee, Madras.*
*Vide Fort St. George Gazette Part I-B.*
*Page 22 dated 4—5—'55.*

திருத்திய பதிப்பு


# வீ. சூ. சுவாமிநாதன்

பிரசுரகர்த்தர்

| | |
|---|---|
| பிரான்ஸிஸ் ஜோஸப் தெரு,<br>சென்னை-1 | மேலக்கோபுரத் தெரு,<br>மதுரை. |
| பதிப்புரிமை] | [விலை ரூ. 1-4-0 |


**General Science Book I for Form I**

*by*

M. SOMASUNDARAM